

05.11.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

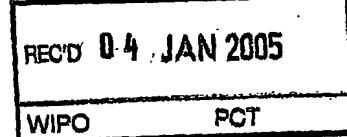
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年10月29日

出願番号
Application Number: 特願 2003-369579

[ST. 10/C]: [JP 2003-369579]

出願人
Applicant(s): 株式会社小松製作所



**PRIORITY
DOCUMENT**

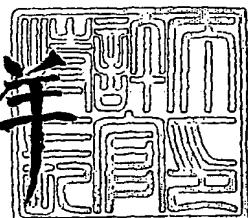
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川

洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 SK-03-036
【提出日】 平成15年10月29日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B02C 23/00
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府枚方市上野3丁目1番1号
【氏名】 株式会社小松製作所 開発本部 建機第1開発センタ内
梅田 博之
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府枚方市上野3丁目1番1号
【氏名】 株式会社小松製作所 開発本部 建機第1開発センタ内
中島 剛介
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府枚方市上野3丁目1番1号
【氏名】 株式会社小松製作所 開発本部 建機第1開発センタ内
▲吉▼田 哲幸
【特許出願人】
【識別番号】 000001236
【氏名又は名称】 株式会社小松製作所
【代理人】
【識別番号】 100084629
【弁理士】
【氏名又は名称】 西森 正博
【電話番号】 06-6204-1567
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 045528
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9709639

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

回転式破碎機（1）と、この回転式破碎機（1）を回転駆動させる油圧モータ（99a）とを備え、この油圧モータ（99a）が過負荷状態となったときに回転式破碎機（1）への被破碎物の供給を減少又は停止し、上記油圧モータ（99a）が低負荷状態となったときに回転式破碎機（1）への被破碎物の供給を増加又は開始する破碎装置であって、上記油圧モータ（99a）を可変容量モータとして、所定容量での稼動時に、モータ（99a）が過負荷状態になると、上記油圧モータ（99a）を大容量側とすることを特徴とする破碎装置。

【請求項 2】

上記油圧モータ（99a）は、この油圧モータ（99a）が過負荷状態を脱すると所定容量側に復帰することを特徴とする請求項1の破碎装置。

【請求項 3】

油圧モータ（99a）（99b）を2機備え、一方の油圧モータ（99a）を上記可変容量モータとしたことを特徴とする請求項1又は請求項2の破碎装置。

【請求項 4】

他方の油圧モータ（99b）を、大容量側と所定容量側との切換えが可能な容量切換可能モータとしたことを特徴とする請求項3の破碎装置。

【請求項 5】

上記可変容量モータ（99a）は、自己圧で容量を変化させる制御モータであることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれかの破碎装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】破碎装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、木材、岩等の被破碎物を破碎するための破碎装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

破碎装置として、自走式破碎機械がある（例えば、特許文献1参照）。この破碎機械は、図33に示すように、回転式破碎機（破碎体）151と、その軸心廻りに回転して回転式破碎機151に木材（被破碎物）を供給するタブ（回転式タブ）152とを備えたものである。なお、上記タブ152及び破碎機151等は機体153に付設され、また、この機体153には走行体154が付設されている。そして、木材をこのタブ152に投入することによって、破碎機151にて破碎して、その破碎物をこの破碎機151の下方に供給して、搬送コンベア155にて外部へ排出するものである。

【0003】

ところで、被破碎物としての木材は、枝、幹、及び根株等があり、硬さや大きさ等が様々で一定ではないことが多く、被破碎物によっては破碎機151が過負荷状態となってたびたび稼動停止し、作業効率が低下するおそれがあった。そこで、上記特許文献1記載の破碎機械では、破碎機151の目標破碎回転数を設定して、破碎機の実際の回転数がこの目標破碎回転数を越えているときには、上記タブを所定回転数で正回転させる。また、破碎機151の実際の回転数が、目標破碎回転数よりも低く、この目標破碎回転数よりも低い基準回転数よりも高いときには、タブ152の回転数を上記正回転より漸減させる。さらに、破碎機151の実際の回転数が上記基準回転数以下でタブ152を停止又は逆回転させる。これによって、破碎機151へ被破碎物が過供給となるのを防止して破碎機151が過負荷状態となるのを回避している。

【特許文献1】特許第3298829号明細書（第3-6頁、図1、図3、図4、図5）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記特許文献1の制御では、破碎機151の実際の回転速度が基準回転速度以下でタブ152による被破碎物の破碎機151への供給を停止して、破碎作業を停止することになる。そして、破碎機151の実際の回転速度が基準回転速度を上回るまで、その回復を待つことになる。しかしながら、この回復を持つ状態では、過負荷により破碎機の駆動用の油圧が大量にリリーフしている状態となっている。このため、回復までの時間が大となって、作業効率が悪かった。すなわち、油圧モータの出力トルクはモータ容量（1回転するのに必要な油量）と圧力とに比例し、しかも、この場合、リリーフセット圧とモータ容量が決まっているので、モータの出力トルクは所定値で一定である。このため、回復までの時間が大となっている。しかも油圧回路のリリーフによる油圧ロスが生じている。

。

【0005】

この発明は、上記従来の欠点を解決するためになされたものであって、その目的は、回転式破碎機への被破碎物の供給減少又は停止時間の短縮化を行って、作業量の向上を図ることができる破碎装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

そこで請求項1の破碎装置は、回転式破碎機1と、この回転式破碎機1を回転駆動させる油圧モータ99aとを備え、この油圧モータ99aが過負荷状態となったときに回転式破碎機1への被破碎物の供給を減少又は停止し、上記油圧モータ99aが低負荷状態となつたときに回転式破碎機1への被破碎物の供給を増加又は開始する破碎装置であって、上

記油圧モータ99aを可変容量モータとして、所定容量での稼動時に、モータが過負荷状態になると、上記油圧モータ99aを大容量側とすることを特徴としている。

【0007】

上記請求項1の破碎装置では、油圧モータ99aが過負荷状態になると、油圧モータ99aを大容量側とすることで、トルクの増加を達成できる。すなわち、油圧モータ99aの過負荷復元加速性はトルクに比例するので、油圧モータ99aにおいて、大容量側とすることにより出力トルクが増加することになる。また、油圧モータ99aを大容量側とすることによってリリーフ量を少なくすることができます。これにより、破碎機1への被破碎物の供給を減少又は停止していた状態で逃がすことになっていた油圧の一部の利用が可能となる。

【0008】

請求項2の破碎装置は、上記油圧モータ99aは、この油圧モータ99aが過負荷状態を脱すると所定容量側に復帰することを特徴としている。

【0009】

上記請求項2の破碎装置では、油圧モータ99aは、油圧モータ99aが過負荷状態を脱すると所定容量側に復帰する。すなわち、油圧モータ99aが過負荷状態を脱した状態においてはトルクを増加させる必要がないので、元の所定容量側に戻すことができるので、燃料消費が少なくなる。

【0010】

請求項3の破碎装置は、油圧モータ99a、99bを2機備え、一方の油圧モータ99aを上記可変容量モータとしたことを特徴としている。

【0011】

上記請求項3の破碎装置では、油圧モータ99a、99bを2機備えたことによって、個々のモータ99a、99bの小型化を図ることができ、油圧モータ99a、99bの配置が容易になる。

【0012】

請求項4の破碎装置は、他方の油圧モータ99bを、大容量側と所定容量側との切換えが可能な容量切換可能モータとしたことを特徴としている。

【0013】

上記請求項4の破碎装置では、他方の油圧モータ99bが大容量側と所定容量側との切換えが可能な容量切換可能モータであるので、この容量切換可能モータ99bの容量を大容量側に切換えることによって、出力トルクを増加させたり、容量切換可能モータ99bの容量を所定容量側に切換えることによって、出力トルクを減少させたりすることができる。このため、起動時等において大容量側に切換えることによって、素早い起動を行うことができる。しかも、高トルク破碎等の他の目的で、容量切換可能モータ99bが、大容量側に切換っていても、可変容量モータ99aでは、過負荷で回転式破碎機への被破碎物の供給が開始されるまでの待機状態において、油圧モータ99aを大容量側とする制御が可能であり、出力トルクが大きくなり、回転式破碎機の回転数の復帰が早い。

【0014】

請求項5の破碎装置は、上記可変容量モータ99aは、自己圧で容量を変化させる制御モータであることを特徴としている。

【0015】

上記請求項5の破碎装置では、可変容量モータ99aは、自己圧で容量を変化させる制御モータであるので、過負荷で回転式破碎機への被破碎物の供給が開始されるまでの待機又は供給減少状態において、油圧モータ99aを自動的に大容量側とするができる。

【発明の効果】

【0016】

請求項1の破碎装置によれば、過負荷で回転式破碎機への被破碎物の供給が増加又は開始されるまでの待機又は供給減少状態において、トルクの増加を達成できるので、破碎機が所定の回転速度に回復するまでの時間を短縮することができる。これによって、作業効率が向上する。

率の向上を図って、作業量を増加させることができる。また、破碎機への被破碎物の供給を停止していた状態で逃がすことになっていた油圧の一部の利用が可能となって、油圧口スを減少させることができる。

[0017]

請求項2の破碎装置によれば、油圧モータが過負荷状態を脱した状態においてはトルクを増加させる必要がないので、元の所定容量側に戻すことができる。このため、無駄な運転を回避することができ、燃料消費が少なくなる。

[0018]

請求項3の破碎装置によれば、個々のモータの小型化を達成できるので、全体としてのコンパクト化を達成できると共に、破碎機やモータ等のレイアウトの容易化を達成できる。

[0019]

請求項4の破碎装置によれば、例えば、容量切換可能モータを、起動時等において大容量側に切換えることによって、素早い起動を行わせたりすることができるので、作業効率の向上を一層達成できる。また、容量切換可能モータが、大容量側に切換っていても所定の容量側に切換っていても、可変容量モータでは、過負荷で回転式破碎機への被破碎物の供給が増加又は開始されるまでの待機状態において、油圧モータを大容量側とする制御が可能であるので、破碎機が所定の回転速度に回復するまでの時間を短縮することができる。これによって、作業効率の向上を図って、作業量を増加させることができる。

[0 0 2 0]

請求項5の破碎装置によれば、過負荷で回転式破碎機への被破碎物の供給が増加又は開始されるまでの待機又は供給減少状態において、油圧モータを自動的に大容量側とするができるので、破碎機が所定の回転速度に回復するまでの時間の短縮を自動的に確実に行うことができ、作業量増加の信頼性が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

[0 0 2 1]

[0022]

上記機台3の後方側において、上記タブ2は後述するように駆動手段10にてその軸心〇廻りに回転可能とされ、また、ホッパ5は機台3に取り付けたフレーム（タブ受フレム）35から立設された支柱7・・に支持され、下端部がタブ2の上端部に遊嵌状に外嵌されている。そして、タブ2の下部側に上記破碎機1が配設されている。この場合、ホッパ5はその投入口8が水平面に対して傾斜しており、さらに、この投入口8には、その一部を覆う飛散防止カバー9が付設されている。

[0023]

タブ2は、図3と図4と図5に示すように、その外周面11の下端部に上下に相対向する一対のガイド用外鍔部20、21が設けられている。また、タブ2の外周側には、図8に示すように、タブ2の回転をガイドする横ローラ27と、タブ2を支持する縦ローラ28

8 とが配置されている。横ローラ 27 は、図 9 に示すように、機台 3 に取り付けたフレーム（タブ受フレーム）35 上に立設された支柱 29 に、軸受 30、30 を介して回転自在に支持され、タブ 2 の外周面 11 に設けられる上下のガイド用外鍔部 20、21 間の受板部材 31 上を転動する。また、縦ローラ 28 は、図 10 に示すように、機台 3 のフレーム 35 上に立設された支柱 32 に設けられる支持軸 33 に、軸受 34、34 を介して回転自在に支持され、上方のガイド用外鍔部 20 を受けている。なお、ガイド用外鍔部 20、21 在に支持され、上方のガイド用外鍔部 20 を受けている。なお、ガイド用外鍔部 20、21 はそれぞれ平板状の本体 20a、21a と、本体 20a、21a を支持する支持片 20b、21b とからなり、上記縦ローラ 28 はガイド用外鍔部 20 の本体 20a を受けることになる。なお、各ローラ 27、28 は 4 個づつ配設されている。また、図 8 において、スプロケット 12 とガイド部材 22 との図示を省略している。

[0024]

また、タブ2の内周面には、図5に示すように、投入された木材を引っ掛けて破碎機1に案内する突起部24··が周方向に沿って所定ピッチで配設されていると共に、上端部に内鍔部25が設けられている。さらに、タブ2の外周面11の上端部には外鍔部26が設けられている。

[0025]

ところで、駆動手段 10 は、図 3 等に示すように、タブ 2 の外周面 11 に周方向に沿って所定ピッチ（例えば 72 度ピッチ）で配設されるスプロケット 12・・と、このスプロケット 12・・に噛合するようにタブ 2 の外周面 11 に沿って配設されるチェーン 13（図 11 等参照）と、このチェーン 13 を駆動する駆動源 14（図 14 等参照）等を備える。なお、チェーン 13 は、図 6 と図 7 と図 11 とに示すように、ピンリンク 15 とローラリンク 16 とを交互に組み合わせてピン 17 を介して繋いだローラチェーンである。

[0026]

タブ2は、図3と図4と図5に示すように、その外周面11の下端部に上下に相対向する一対のガイド用外鍔部20、21が設けられ、上方のガイド用外鍔部20よりも上方において、上記スプロケット12が配置されている。そして、周方向に沿って隣合うスプロケット12、12間に上記チェーン13の走行を案内するガイド部材22が配置されている。この場合、ガイド部材22を、図3(b)で示すように、複数のスプロケット12・にて形成されるピッチサークルPを上記チェーン13が略維持できる高さに設定している。すなわち、図6に示すように、チェーン13がスプロケット12・に噛合する際には、そのローラ18がスプロケット12の凹歯12aに嵌合して、ローラ18の外周面が凹歯12aの内面に接触しつつ走行する。そして、図6と図7に示すように、タブ2の外周面11からのスプロケット12の凹歯12aの底までの高さT1と、ガイド部材22の厚さT2とを略同一に設定すると共に、チェーン13の相対面するローラリンク16、16間寸法Sをガイド部材22の上下方向長さWよりも大きくなっている。そのため、チェーン13がガイド部材22にガイド(案内)される際には、図7に示すように、チェーン13の対面するリンク15、15(16、16)間にガイド部材22が嵌合し、ローラ18がガイド部材22の外面23を転動又は摺動することになる。

[0027]

また、駆動源 14 としては、図 8 と図 11 と図 14 等に示すように、モータ（油圧モータ）36 を使用する。すなわち、フレーム 35 上にモータ支持枠 37 を立設し、このモータ 36 を使用する。モータ支持枠 37 にモータ 36 を支持し、このモータ 36 の出力軸 38 にスプロケット 39 を取付け、このスプロケット 39 に上記チェーン 13 を噛合させている。そして、このモータ 36 の近傍に、図 11～図 13 に示すように、チェーン 13 の張力を付与するテンション付与機構 40 が配置されている。

[0028]

テンション付与機構40は、一端側がモータ支持枠37に連結される揺動アーム41と、この揺動アーム41の他端側に連結される弾性部材42等を備える。すなわち、モータ支持枠37に支持軸43が立設されると共に、この支持軸43にボス部44が回転可能に外嵌され、このボス部44に揺動アーム41の一端側が固定されている。このため、揺動

アーム41はその一端側（支持軸43の軸心）を中心に揺動する。また、揺動アーム41は上下一対の平板体45a、45bを備え、その他端側において平板体45a、45b間にスプロケット46が介装されている。そして、上方の平板体45aの上方には上連結片47が配置され、下方の平板体45bの下方には下連結片48が配置されている。この場合47が配置され、下方の平板体45bを、上連結片47と平板体45aとスプロケット46と平板体45b合、ボルト部材49を、上連結片47と平板体45aとスプロケット46と平板体45bと下連結片48等の各貫通孔に挿通し、このボルト部材49のねじ部にナット部材50を螺着する。また、スプロケット46はボルト部材49の軸部に外嵌される軸受51を介して回転自在とされる。

【0029】

そして、各連結片47、48には係止孔53、53が設けられ、各係止孔53、53に弹性部材42、42の一端側のフック部52、52が係止する。また、弹性部材42、42の他端側のフック部54、54は調整部材55に連結される。調整部材55は、固定枠2に支持されるボルト部材57と、このボルト部材57に螺着されるナット部材58と56に付設され、このナット部材58にフック部54、54が係止する係止片59、59が付設され、すなわち、ボルト部材57に対してナット部材58を螺進退させることによって、各弹性部材42、42に付与する引張力を調整することができる。

【0030】

このテンション付与機構40は、図11に示すように、スプロケット46にチェーン13が外周（外方）側から噛合され、ナット部材58を螺進退させることによって、チェーン13に付与するテンションを調整することができる。すなわち、図11に示す状態において、ナット部材58を固定枠56側に移動させれば、チェーン13が噛合しているスプロケット46が固定枠56に引張られ、チェーン13のタブ2に対する締付力が大となり、逆にナット部材58を反固定枠側に移動させれば、スプロケット46の固定枠56側への引張力が小さくなれば、チェーン13のタブ2に対する締付力が小となる。そのため、このように調整することによって、チェーン13に付与するテンションを調整することができる。

【0031】

ところで、ホッパ5は、その投入口（上方開口部）8が水平面に対して傾斜しており、さらに、この投入口8には、その一部を覆う飛散防止カバー9が付設されている。すなわち、ホッパ5は、図15に示すように、上方開口部である投入口8が水平面に対して所定角度で傾斜するように略円筒状のタブ2に対して傾斜させた略筒状であって、高さ寸法大側と、高さ寸法小側とが形成される。このホッパ5は、上記したように支柱7（3本）にて機台3に取り付けたフレーム（タブ受フレーム）35上に支持されるが、各支柱7は、タブ受フレーム35側の第1部材75と、ホッパ5側の第2部材76とからなる。すなわち、各第1部材75にはその上端に受板部77が設けられると共に、各第2部材76の下端には、上記受板部77に載置される載置板部78が設けられ、第1部材75の受板部77には、上記受板部77に載置された状態で、図示省略の固定具（例えは、ボルト部材とナット部材とからなる固定具）にて、受板部77と載置板部78とを連結する。これによって、ホッパ5をフレーム（タブ受フレーム）35上に支持することができる。この際、ホッパ5の下端部がタブ2の上端部に遊嵌状に外嵌された状態となる。

【0032】

また、ホッパ5には上記したように飛散防止カバー9が付設されるが、この場合、飛散防止カバー9は揺動が可能とされて、図15の実線で示すような閉状態と、図15の仮想線で示すような開状態とが可能とされる。そして、この飛散防止カバー9の揺動にはシリンドラ機構80が使用される。すなわち、ホッパ5の高さ寸法大側において、図17に示すように、このホッパ5の鍔部68に一对の支持片81、81からなる一对の支持部82、82を設けると共に、飛散防止カバー9には、図1と図2と図15に示すように、突出片83、83を設け、各突出片部83、83を支持部82、82の各支持片81、81間に介在させて、枢支軸84、84を介してこれらを連結する。これによって、飛散防止カバー9は枢支軸84、84を中心とした図15の矢印 α 、 β 方向の揺動が可能となる。

た、ホッパ5の高さ寸法大側の支柱7の第2部材76の載置板部78に、図17と図18に示すように、一对の支持片85、85からなる支持部86を設け、この支持部86にシリンドラ機構80のシリンドラ本体80aの支持片87を図示省略の枢支軸を介して連結している。さらに、飛散防止カバー9に、上記突出片部83、83間に図2に示すような支持片部88を設け、この支持片部88にシリンドラ機構80のピストンロッド80bの先端を枢結している。

【0033】

これによって、図15の実線で示す状態から、シリンドラ機構80のピストンロッド80bを縮めれば、飛散防止カバー9は枢支軸84、84を中心に矢印β方向に振動して仮想線で示す開状態となる。また、この仮想線で示す開状態からシリンドラ機構80のピストンロッド80bを伸ばせば、飛散防止カバー9は枢支軸84、84を中心に矢印α方向に振動して実線で示す閉状態となる。

【0034】

ホッパ5は、上記したように、図15に示すように、上方開口部である投入口8が水平面に対して所定角度で傾斜するように略円筒状のタブ2に対して傾斜させた略筒状であつて、高さ寸法大側と、高さ寸法小側とが形成される。具体的には、ホッパ5は、筒状本体66と、筒状本体66の下方に連設される円弧状部材67と、筒状本体66の上端縁に設けられる漏斗状の鍔部68とを備える。そして、筒状本体66は、筒体の上端を斜めにカットして、その下端縁が水平状と共に、高さ寸法大側の下端縁に切欠部69を設けた形状である。このため、筒状本体66の軸心O1は鉛直軸に対して所定方向に所定角度で傾斜し、その周壁66aが図16に示すようにL部からH部に向かって順次高くなっている。また、円弧状部材67は、図16と図17とに示すように、平面視略半円弧状体からなり、筒状本体66の下端縁に設けられた切欠部69に嵌合状となって、その外周面が鉛直面に沿って配設される。これによって、この円弧状部材67を設けない場合では、ホッパ5の下端の外径寸法はDとなるが、円弧状部材67を設けた場合、ホッパ5の下端の外径寸法は、Dよりも小さいD1となり、ホッパ5としての外径を小さくすることができる。

【0035】

また、円弧状部材67の下端縁と、筒状本体66の下端縁（切欠部69を省いた部分）とが、このホッパ5の下端縁70を構成するが、図19に示すように、この下端縁70に沿ってリング状の外鍔部71が付設されている。なお、この外鍔部71には、平板円弧状の蓋部材72（図20参照）を取付けためのナット部材73···が設けられている。蓋部材72は、3枚の平板体72a、72b、72cからなり、各平板体72a、72b、72cは、図21に示すように、上記ナット部材72にボルト部材89を螺着することによって、ホッパ5の鍔部68に取付けられる。

【0036】

上記のように構成されたホッパ5を、図15に示すように機台3に取り付けたフレーム（タブ受フレーム）35上に装着すれば、上記したようにホッパ5の下端縁部がタブ2の上端縁部に遊嵌状に外嵌された状態となる。この際、ホッパ5の高さ寸法大側においては、円弧状部材67が設けられており、この円弧状部材67にて、タブ2の上端縁部の外側を包囲している。このため、図20に示すように、タブ2の上端縁部とホッパ5の下端縁部との間に形成される隙間Gを縮小化することができ、この円弧状部材67を、隙間Gを縮小化する縮小部90と呼ぶことができる。すなわち、もし円弧状部材67がない場合、図20の仮想線のように、ホッパ5の高さ寸法大側における下端縁部は仮想線で示す位置となり、この高さ寸法大側の隙間G1は大きくなる。これに対して、円弧状部材67を設けた場合、隙間G1に対応する隙間G2は実線で示すように、極めて小となっている。

【0037】

また、上記隙間G2の反対側、つまり高さ寸法小側においては、3枚の平板体72a、72b、72cからなる蓋部材72がホッパ5の鍔部68に取付けられるので、隙間G3を縮小化することができる。

【0038】

上記したように、ホッパ5はその投入口8が水平面に対して傾斜しており、さらに、この投入口8には一部を覆う飛散防止カバー9が付設されている。このため、この木材破碎装置では木材の投入方向が規定される。すなわち、図1において、投入方向は、紙面手前側の装置カバー60の側面61（左側面）と装置カバー60の後面62とのコーナ部63側である。そして、図2に示すように、駆動手段10の駆動用モータ36を、上記左側面61と反対側の装置カバー60の右側面64と、装置カバー60の後面62とのコーナ部65側に配置している。すなわち、この駆動用モータ36やテンション付与機構40等はコーナ部65側であって、この木材投入時の木材通過位置の下方以外の位置に設けたことになる。

【0039】

木材を破碎する破碎機1は、図22から図25に示すように、上記機台3に配置される保持枠92と、この保持枠92に支持されて略水平方向軸心廻りに回転する回転式破碎体93と、この回転式破碎体93の外周側を包囲状とするスクリーン部材94等を備える。すなわち、保持枠92は、前壁92aと、後壁92bと、一対の側壁92c、92dとを有し、各側壁92c、92dに取付用の鍔部91、91が外方へ突設している。そして、この鍔部91、91が、上記機台3の機台フレームFにボルト部材等の図示省略の固着具を介して固定されている。また、上記タブ受フレーム35には、平面視矩形状の開口部95（図8等参照）が形成され、この開口部95に対応して上記保持枠92がタブ受フレーム35の裏面側に配置される。この保持枠92を設けることによって、平面視矩形状の上方開口部95を有する破碎機埋設部96を設け、この破碎機埋設部96に、その一部がこの上方開口部95を介してタブ2内に露出するように、回転式破碎体93を埋設する。

【0040】

回転式破碎体93は回転ドラム97を備え、両端部が上記保持枠92に支持されている。すなわち、保持枠92の前後壁92a、92bにそれぞれ切欠部109、109を形成し、各切欠部109、109の回転式破碎体93の端部を嵌合させている。そして、この回転式破碎体93の両端部には、それぞれこの回転式破碎体93の軸98を回転駆動させるモータ（油圧モータ）99a、99bが連結されている。この回転ドラム97にはその外周面に、複数の破碎部100…とプロテクタ101…とが設けられている。破碎部100は、ビット102と、このビット102を着脱自在に支持するホルダー103とを備え、この回転式破碎体93の回転ドラム97が回転することによって、このビット102が木材に当たって、この木材を破碎することができる。また、プロテクタ101は板状体からなり、その長手方向をドラム97の周方向に沿って配置されている。

【0041】

また、保持枠92内にはスクリーン部材94が収納されている。このスクリーン部材94は、周壁104に多数の排出孔105…を有する略筒状体からなり、その軸心を略水平状として長手方向端縁部を上記保持枠92の前後壁92a、92bにそれぞれ取付けている。この場合、周壁104の一部を切り欠いて上方開口部106を形成している。そして、このスクリーン部材94の内面と回転ドラム97の外周面との間に隙間107を形成している。この際、スクリーン部材94の内面の曲率半径は、破碎体93の回転によって、破碎部100のビット102の先端が描く軌跡Kの半径より僅かに大きく設定される。また、スクリーン部材94の開口端縁部108が破碎体93の回転軸心O2よりも上位に配置する。このため、図24に示すように、スクリーン部材94の内面と回転ドラム97の外周面との間に形成される隙間107は、平面視矩形状の供給側開口部110と、平面視矩形状の排出側開口部111とを有することになる。しかも、図27と図28等で示した従来の破碎装置のようなデフレクタが設けられず、破碎機埋設部96の上方開口部95の上方側を固定ホッパ5に設けた飛散防止カバー9まで開放している。なお、保持枠95には、回転式破碎体93の外側を包囲するカバー部材112が設けられ、このカバー部材112は、後述するように、回転式破碎体93にて破碎されてなる破碎物のうち、スクリーン部材94の排出孔105を通過したもの搬送コンベア6に案内するものである。

【0042】

また、上記搬送コンベア6は、破碎機1の下部側に配置される略水平状の第1部6a(図2と図25等参照)と、この第1部6a(図1参照)から前方に向かって斜め上方に延びる第2部6bとを備え、スクリーン部材94の排出孔105を通過した所定粒度の破碎物を、第1部6aにて受けこの第1部6aから第2部6bへ搬送して、この第2部6bから外部へ排出するものである。なお、搬送コンベア6として、1本のベルトを使用して第1部6aと第2部6bとを構成しても、第1部6aと第2部6bとで別個のベルト及びモータを使用したものであってもよい。

【0043】

上記した木材破碎装置では、テンション付与機構40により、チェーン13に付与するテンション力を調整して、図6に示すように、チェーン13を各スプロケット12…噛合させると共に、図7に示すように、チェーン13のローラ18を案内部材22にする状態として、モータ36を駆動すると、チェーン13がエンドレス状に走行し、このチェーン13の走行力が各スプロケット12…を介してタブ2に伝達され、タブ2はその軸心O廻りに回転する。これによって、投入口8からホッパ5に投入された木材は、回転しているタブ2内に供給され、タブ2内に入った木材はタブ2の内周面に設けられた突起部24に案内されて、このタブ2の下部の破碎機1に導入される。

【0044】

すなわち、タブ2は図8に示す矢印C方向に回転し、破碎体93は図22の矢印B方向に回転する。このため、供給側開口部110側において木材が破碎され、隙間107に入りこなされた破碎物のうちスクリーン部材94の排出孔105を通過する所定粒度のものが、このスクリーン部材94の排出孔105を介して下方へ排出される。そして、スクリーン部材94の排出孔105を介して下方へ排出される破碎物は、破碎機1の下方側に位置する搬送コンベア6を介して外部へ搬送されることになる。また、排出孔105を介して下方へ排出されない破碎物が排出側開口部111を介してタブ2内へ飛散する。この際、回転ドラム97の回転に伴ってタブ2内へ飛散する破碎物は略上方に飛散するが、スクリーン部材94の開口端縁部108が破碎体93の回転軸心O2よりも上位に配置しているので、固定ホッパ5と回転式タブ2との間の隙間Gからはずれ位置であって、回転式破碎体93に対する真上より偏向した方向に沿って、図22の矢印J方向に上記飛散防止カバー9に向けて排出側開口部111から飛散する。

【0045】

上記木材破碎装置では、破碎機埋設部96の上方開口部95の上方側を開放しているので、この破碎機埋設部96から破碎物が飛散する場合、飛散を邪魔する部材がなく、破碎機埋設部96の出口部(破碎物飛散側の出口部)に破碎物が溜まるのを防止することができる。このため、回転式破碎体93を回転させるモータ99a、99bに対して過負荷がかかるず、モータ99a、99bの回転低下や回転停止を防止して、稼動が停止することを回避することができる。しかも、破碎物が詰りにくいで、破碎物の除去作業等の頻度を回避することができる。また、タブ2に供給された木材の引っかかり、木材のはさみ込み等を防止でき、スムーズに破碎機1に案内することができる。これにより、タブ2を回転させるモータ36に対して過負荷がかからず、このモータ36に対しても、回転低下や回転停止を防止して、稼動が停止することを回避することができる。このように、各モータ36、99a、99bの寿命を延ばすことができて、長期にわたって安定した破碎作業を行うことができると共に、作業性の向上を図ることができ、しかも各モータ36、99a、99b等に対するメンテナンス性の向上も図ることができる。さらに下方の破碎機1から飛散した破碎物は、飛散防止カバー9に当たり下方に落下するので、固定ホッパ5と回転式タブ2との間の隙間(破碎体に対して斜め上方に位置する隙間)より、破碎物が流出するのを抑える。このため、装置の外装側の破碎物による汚れを少なくすることができ、破碎作業終了後の破碎装置の清掃や洗浄等が容易となって、メンテナンス性が向上する。

【0046】

また、スクリーン部材94を介して外部へ排出されない破碎物は隙間107から略上方に向かって飛散することになるが、スクリーン部材94の開口端縁部108を、回転式破碎体93の回転軸心O2よりも上位に配置したので、この場合、固定ホッパ5と回転式タブ2との間の隙間Gからはずれ位置であって、回転式破碎体93に対する真上より偏向した方向に飛散する。したがって、破碎物の外部への飛散を防止する飛散防止カバー9としては、上記方向に沿って飛散してくる破碎物を受ければよいので、小さく設定することができ、ホッパ5の上方開口部である木材投入口8を大きくとくことができる。このためホッパ5への木材の積込性が向上する。

【0047】

さらに、上記木材破碎装置では、ホッパ5に、タブ2の上端縁部とホッパ5の下端縁部との間の隙間Gを縮小化する縮小部90を設けたので、タブ2の上端縁部とホッパ5の下端縁部との間の隙間Gが小さくなり、この隙間Gからの破碎物の外部への流出（飛散）を減少させることができる。これにより、装置の外装側の破碎物による汚れを一層少なくすることができ、破碎作業終了後の破碎装置の清掃や洗浄等が容易となって、メンテナンス性が向上する。さらに、縮小部90を設けたことによって、この縮小部90における外形寸法を小さくすることができるので、平面視におけるホッパ全体の外形寸法を小さくすることができる。すなわち、上記従来の木材破碎装置と比較した場合、縮小部の外形のみを小さくして、輸送制限幅内で縮小部以外の径寸法を大きくできる。このため、タブ2の径、ホッパ5の上方開口部（木材投入口）8の孔径を大きくすることができて、木材の積込エリアが拡大して積込性の向上を図ることができる。

【0048】

また、ホッパ5の高さ寸法小側は破碎物の外部への流出（飛散）が少なく、縮小部90を設ける必要がないので、ホッパ5の全体の高さ寸法を低く抑えることができる。これにより、例えば、この木材破碎装置が自走式である場合の車高制限を受けるのを回避することができる。また、縮小部90を設ける場合、縮小部90を構成する部材を溶接等して接続する必要があるので、全周に縮小部90を設けた場合と比較すれば、生産性に優れると共に、コストの低減を図ることができる。

【0049】

さらに、縮小部90をホッパ5の高さ寸法大側に設けたので、ホッパ5の高さ寸法大側において、タブ2の上端縁部とホッパ5の下端縁部との間の隙間Gを小さくすることができます、また、蓋部材72にて、ホッパ5の高さ寸法小側の隙間Gを小さくすることができます。このため、タブ2の上端縁部の外周側に全周にわたって形成される隙間全体を小さくでき、この隙間Gからの破碎物の外部への流出（飛散）減少の信頼性が向上する。すなわち、タブ2の上端縁部の外周側に全周にわたって形成される隙間Gからの破碎物の外部への流出（飛散）減少がさらに向上する。これによって、装置の外装側の破碎物による汚れを極めて少なくできる。

【0050】

しかも、上記実施の形態では、タブ2の外周面11に沿って配設されるチェーン13がタブ2の外周面11のスプロケット12…に噛合するので、チェーン13を介してタブ2に回転力を確実に伝達することができる。また、タブ2の外周面11に配設したガイド部材22にてチェーン13の走行を案内するので、チェーン13は安定して走行できて、タブ2の回転が安定する。このため、木材を、このタブ2の下方に配置される破碎機2に確実に供給できて効率良く破碎作業を行うことができる。また、タブ2の外周面11にガイド部材22が配設されるので、タブ2の剛性が向上して耐久性に優れた破碎装置となる。さらに、タブ2の外周面11の全周にわたってスプロケット12を配置する必要がないので、全周にわたってスプロケット12を配置する場合に比べてコストの低減を図ることができる。

【0051】

また、チェーン13は、ガイド部材22にて複数のスプロケット12にて形成されるピ

ツチサークルPを略維持できるので、このチェーン13は滑らかに走行して、チェーン13に対して余分な負荷が作用するのを防止できる。このため、チェーン13は滑らかに走行して、チェーン13に対して余分な負荷が作用するのを防止できる。これにより、チェーン13の耐用寿命が延び、長期にわたって安定した破碎作業を行うことができる。

[0 0 5 2]

さらに、チェーン13の対面するリンク15、15(16、16)間にガイド部材22が嵌合するので、スプロケット12に対するチェーン13の噛合性の向上を図ることができる。すなわち、チェーン13の噛合効率が向上し、チェーン13がスプロケット12に滑らかに噛合してチェーン13やスプロケット12の損傷を防止できる。

[0053]

また、駆動手段10の駆動用モータ36を木材投入時の木材通過位置の下方以外の位置に設けたので、木材を投入する際における駆動用モータ36への木材等の落下を防止できる。このため、駆動用モータ36等の駆動の妨げを回避することができて、タブ2を安定して回転させることができると共に、駆動用モータ36等を保護することができて、駆動手段10の耐用寿命を延ばすことができる。また、ホッパ5の投入口8を水平面に対して傾斜させて木材の投入方向を規定したので、木材の投入作業が安定して、作業性の向上を達成できる。

[0054]

次に、この実施形態の特徴的な部分であるタブ2の駆動源である油圧モータ36の制御と、破碎機1の駆動用油圧モータ99a、99bの制御について、図26～図32に基づいて説明する。まず、図26には、タブ2側の油圧回路を示している。同図において、2は、回転駆動されるタブ、36は駆動用の油圧モータであって、上記したように、油圧モータ36が、チェーン13を介してタブ2を駆動するようになっている。油圧ポンプ120のポン普ライン121とタンクライン122とが上記油圧モータ36に接続されているが、このポン普ライン121とタンクライン122とには、比例電磁弁123の付設された流量方向制御弁124が介設されている。また、上記流量方向制御弁124には、流量方向制御弁124の正逆を切換えるためのソレノイド125が接続されている。なお、126は圧力スイッチである。上記タブ2は、図27に示すように、比例電磁弁123への指令電流 I_t に略比例するような回転速度 N_t で回転駆動される。

[0 0 5 5]

また、図28には、破碎機1側の油圧回路を示している。同図において、93は、回転駆動される回転式破碎体であり、この回転式破碎体93が、その両端部に接続された一对の駆動用油圧モータ99a、99bによって駆動される。上記一方の第1油圧モータ99aは、可変容量モータであって、モータが自己圧で容量を所定容量と、それよりも大きな容量とに切換える方式の可変容量モータである。また、他方の第2油圧モータ99bは大容量とに切換える方式の可変容量モータである。また、容量切換可能モータであって、傾転角の大小切換を行い、容量を所定容量と、それよりも大きな大容量とに切換える方式のものである。油圧ポンプ130のポン普ライン131とタンクライン132とが上記第1及び第2油圧モータ99a、99bに接続されているが、両油圧モータ99a、99bは、上記ポン普ライン131とタンクライン132とに互いに並列に接続されている。ポン普ライン131とタンクライン132とには、比例電磁弁133の付設された流量方向制御弁134が介設されている。なお、135は回転式破碎体93の回転速度を検出する回転検知センサ、136は圧力スイッチである。また、上記ポン普ライン131には、リリーフ弁137が介設されており、ポン普ライン131の最高圧力を規制している。上記回転式破碎体93は、図29に示すように、比例電磁弁133への指令電流 I_m に略比例するような回転速度 $N_{m/s}$ を目標として回転駆動される。

[0056]

次に、上記タブ2及び破碎機1の動作制御につき、図30に示すフローチャートに基づいて説明する。まず、ステップS1において、タブ2が動作している（運転スイッチON）ことを確認する。次に、ステップS2において、タブ2の比例電磁弁123への指令電

流 I_t を指令上限値 I_{t_0} に設定し、破碎を開始する ($I_t = I_{t_0}$)。そして、タブ2の回転再開時の指令電流 I_{t_m} を上記指令上限値 I_{t_0} とする旨をメモリに入力する（ステップS3）。ステップS4では、上記回転検知センサ134で検出した回転式破碎体93の回転速度 N_m が、設定回転速度 N_{m_s0} の70%以上であるか否かの判断を行う。70%以上であれば、その状態（破碎機1の稼動状態）を継続し、70%よりも小さければ、ステップS5に移行して、比例電磁弁123への指令電流 I_t を0にしてタブ2を停止することで破碎を中断すると共に、その後、所定時間（約1秒間）だけソレノイド125を励磁して、タブ2を逆転させる。所定時間経過後には、ソレノイド125の励磁は停止され、タブ2は停止したまま、流量方向制御弁124がタブ正転位置に切換わる。また、ステップS6においては、上記第1油圧モータ99aと第2油圧モータ99bとを大容量側に切換える。なお、これまでの破碎機1の稼動状態においては、第1油圧モータ99aと第2油圧モータ99bとは、所定容量側において動作しており、この所定容量側において、設定回転速度 N_{m_s0} （破碎機1の仕様値）が得られるようになっている。次いで、ステップS7において、再度、上記回転検知センサ134で検出した回転式破碎体93の回転速度 N_m が、設定回転速度 N_{m_s0} の70%以上であるか否かの判断を行う。70%未満であれば、その状態を継続し、70%以上であれば、ステップS8に移行して、上記第1油圧モータ99aと第2油圧モータ99bとを所定容量側に復帰させる。なお、上記第1油圧モータ99aの大容量側への切換、及び復帰は自己圧により自動的に行われ、また第2油圧モータ99bの大容量側への切換、及び復帰は圧力検知手段（図示せず）の検知圧力によって行われる。

【0057】

ステップS9においては、上記回転検知センサ134で検出した回転式破碎体93の回転速度 N_m が、設定回転速度 N_{m_s0} の90%よりも大であるか否かの判断を行う。90%以下であれば、その状態を継続し、90%よりも大であれば、ステップS10に移行して、タブ2の比例電磁弁123への指令電流 I_t を、ステップS3においてメモリに記憶したタブ2の回転再開時の指令電流 I_{t_m} として出力し、タブ2の回転駆動を再開し、破碎を再開する。その後、ステップS11において、タイマをリセット ($t_1 = 0$) すると共に、次のステップS12において、タイマをスタートさせる。

【0058】

ステップS13においては、上記回転検知センサ134で検出した回転式破碎体93の回転速度 N_m が、設定回転速度 N_{m_s0} の70%以上であるか否かの判断を行う。70%以上であれば、その状態（破碎機1の稼動状態）を継続しながらステップS14へと移行し、70%よりも小さければ、ステップS15に移行して、タイマをストップして、次のステップS16へと移行する。ステップS16では、上記タイマのカウント値 t_1 が、設定時間 t_{10} 以下であるのか否かの判断を行う。

【0059】

ステップS16において、カウント値 t_1 が、設定時間 t_{10} 以下である場合 ($t_1 \leq t_{10}$) には、ステップS17に移行し、次回のタブ2の回転再開時の指令電流 I_{t_m} を、今回のタブ2の回転再開時の指令電流 I_{t_m} よりも一定電流値 ΔI_{t_0} だけ低い指令電流値 ($I_{t_m} = I_{t_m} - \Delta I_{t_0}$) としてメモリに書き込む。次に、ステップS18に移行し、上記次回の指令電流 I_{t_m} が、指令下限値 $I_{t_{min}}$ よりも小であるか否かの判断を行い、次回の指令電流 I_{t_m} が、指令下限値 $I_{t_{min}}$ よりも小 ($I_{t_m} < I_{t_{min}}$) である場合には、ステップS19において、次回の指令電流 I_{t_m} を、指令下限値 $I_{t_{min}}$ として ($I_{t_m} = I_{t_{min}}$)、上記ステップS5へと移行する。また、小でない場合にはそのまま、上記ステップS5へと移行して、比例電磁弁123への指令電流 I_t を0にしてタブ2を停止することで破碎を中断すると共に、その後、所定時間（約1秒間）だけソレノイド125を励磁して、タブ2を逆転させる。上記における指令下限値 $I_{t_{min}}$ は、タブ2が回転を停止しない回転可能値としている。

【0060】

その一方、ステップS16において、カウント値 t_1 が、設定時間 t_{10} より大である

場合 ($t_1 > t_{10}$) には、ステップS20に移行し、次回のタブ2の回転再開時の指令電流 I_{tm} を、今回のタブ2の回転再開時の指令電流 I_{tm} よりも一定電流値 ΔI_{t0} だけ高い指令電流値 ($I_{tm} = I_{tm} + \Delta I_{t0}$) としてメモリに書き込む。次に、ステップS21に移行し、上記次回の指令電流 I_{tm} が、指令上限値 I_{t0} よりも大であるか否かの判断を行い、次回の指令電流 I_{tm} が、指令下限値 I_{t0} よりも大 ($I_{tm} > I_{t0}$) である場合には、ステップS22において、次回の指令電流 I_{tm} を、指令上限値 I_{t0} として ($I_{tm} = I_{t0}$) 、また大でない場合にはそのまま、上記ステップS5へと移行する。

【0061】

上記ステップS13において、回転検知センサ134で検出した回転式破碎体93の回転速度 N_m が、設定回転速度 N_{ms0} の70%以上である場合には、その状態（破碎機1の稼動状態）を継続しながらステップS14へと移行したが、このステップS14においては、上記タイマのカウント時間 t_1 が上限設定時間 t_{max} 以上であるか否かの判断を行い、上限設定時間 t_{max} に達していなければ、ステップS13へ移行してその状態を継続し、上限設定時間 t_{max} に達すれば ($t_1 \geq t_{max}$) 、ステップS23に移行して、タイマを停止して、上記ステップS2へと移行する。

【0062】

上記フローチャートに基づく制御では、回転式破碎体93の回転速度 N_m が、設定回転速度 N_{ms0} の70%未満になり、破碎機1が過負荷状態になると、タブ2の回転を停止すると共に、タブ2を一定時間逆転させる（ステップS5）。また、運転起動時を除き、回転式破碎体93の回転速度 N_m が、設定回転速度 N_{ms0} の90%よりも大になり、破碎機1が低負荷状態になれば、タブ2の回転駆動を再開し、破碎を再開する（ステップS8、ステップS9）。そして、タブ2の回転駆動の再開から、次のタブ2の回転停止までの破碎継続時間 t_1 をカウントする（ステップS12）。カウント値 t_1 が、設定時間 t_{10} 以下である場合 ($t_1 \leq t_{10}$) には、次回のタブ2の回転再開時の指令電流 I_{tm} を、今回のタブ2の回転再開時の指令電流 I_{tm} よりも一定電流値 ΔI_{t0} だけ低い指令電流値 ($I_{tm} = I_{tm} - \Delta I_{t0}$) として（ステップS17）、タブ2の回転速度を低下させる。一方、カウント値 t_1 が、設定時間 t_{10} より大である場合 ($t_1 > t_{10}$) には、次回のタブ2の回転再開時の指令電流 I_{tm} を、今回のタブ2の回転再開時の指令電流 I_{tm} よりも一定電流値 ΔI_{t0} だけ高い指令電流値 ($I_{tm} = I_{tm} + \Delta I_{t0}$) として（ステップS20）、タブ2の回転速度を増加させる。

【0063】

図31には、具体的な制御例を示している。図において、1回目の破碎（1）、2回目の破碎（2）、3回目の破碎（3）では、それぞれ破碎継続時間 t_1 が設定時間 t_{10} 以下であるので、2回目の破碎（2）では、指令電流を低く ($I_t = I_{t0} - \Delta I_{t0}$) 、3回目の破碎（3）では、指令電流をさらに低く ($I_t = I_{t0} - 2\Delta I_{t0}$) 、4回目の破碎（4）では、指令電流を一層低く ($I_t = I_{t0} - 3\Delta I_{t0}$) している。また、4回目の破碎（4）では、破碎継続時間 t_1 が設定時間 t_{10} より大であるので、5回目の破碎（5）では、指令電流を4回目よりも ΔI_{t0} だけ高く ($I_t = I_{t0} - 2\Delta I_{t0}$) している。そして、5回目の破碎（5）では、破碎継続時間 t_1 が設定時間 t_{10} 以下であるので、6回目の破碎（6）では、指令電流を4回目よりも ΔI_{t0} だけ低く ($I_t = I_{t0} - 3\Delta I_{t0}$) している。

【0064】

上記破碎装置では、破碎継続時間 t_1 が設定時間 t_{10} よりも大きいとき、すなわち、低負荷状態が長く続くときには、木材の供給不足ぎみであり、次回のタブ回転速度を前回のタブ回転時のときよりも増加させて木材の供給量を増加させることができる。また、破碎継続時間 t_1 が設定時間 t_{10} よりも小さいときには、木材の過供給ぎみであり、次回のタブの回転速度を前回のタブ回転時のときよりも減少させて木材の供給量を減少させることができる。このため、次回の木材供給において、破碎機1の破碎能力に応じた木材供給となるように、タブの回転速度を調整することができる。従って上記破碎装置によれば

、破碎機の過負荷状態での運転を回避することができ、これにより、作業効率が向上し、破碎機の負担が軽減されて、破碎機が損傷等するのを防止できる。また、破碎継続時間 t_1 に応じてタブの回転速度を変更することができるので、破碎機 1 への木材の供給量の適正化を図ることができる。これにより、破碎機 1 の稼動時間を大きく取れて効率のよい破碎作業を行うことができ、全体の破碎量（作業量）の向上を図ることができる。しかも、破碎機 1 の負荷を瞬時のものとして点状に捉えるものではなく、経過時間として線状に捉えたことにより、一段と精度の高い制御が行える。

【0065】

また、上記破碎装置では、破碎機 1 の負荷状態を回転速度に基づいて検知しているので、破碎機 1 の過負荷状態を簡単に検知することができ、破碎機 1 への木材の供給量の適正化を確実に図ることができる。破碎機 1 の負荷状態は、上記の他、破碎機に供給される作動油の圧力を検出することによっても把握でき、この場合にも同様の作用、効果が得られる。また、破碎継続時間 t_1 を、タブ 2 の回転時間に基づいて検知しているので、破碎継続時間 t_1 を簡単に検知することができ、破碎機への被破碎物の供給量の適正化を確実に図ることができる。

【0066】

さらに、上記破碎装置では、タブ 2 の回転再開時の指令電流 I_{t_m} に指令上限値 I_{t_0} と指令下限値 $I_{t_m i_n}$ を設け、タブ回転速度に上限値と下限値とを設定すると共に、上記下限値をタブが回転を停止しない回転可能値としている。従って、タブ 2 は上限値を越えた回転速度とならないため、破碎機 1 に対して木材が設定値より過供給状態となるのを防止でき、安全性を確保することができる。また、タブ回転速度の下限値を、タブが回転を停止しない回転可能値とするので、低速であってもタブ 2 は必ず回転することになる。このため、この装置の制御によって、タブ回転速度が低下しても、木材を破碎機に供給することができて、破碎機による被破碎物の破碎作業を行なうことができ、作業量の低下を防止できる。これに対して、タブ 2 が回転せずに停止した状態となるものでは、装置停止状態（破碎作業停止状態）か、過負荷によるタブ停止状態かが作業者等には分らず、その後の対応が不安定となって、作業性が悪い。

【0067】

上記破碎装置では、破碎継続時間 t_1 が上記設定時間 t_{10} よりも大きい上限設定時間 t_{max} を超えれば、タブ 2 の比例電磁弁 123 への指令電流 I_t を指令上限値 I_{t_0} にしてタブ回転速度を上限値としている。これは、低負荷状態が長時間継続すれば、破碎機への被破碎物の供給量が不足ぎみであるため、このようなときには、タブの回転速度を上限値とすることによって、破碎機 1 への被破碎物の供給量の適正化及びタブ用モータ 36 の負担の軽減を図るためである。

【0068】

ところで、図 28においては、回転式破碎体 93 が、その両端部に接続された一対の駆動用油圧モータ 99a、99b によって駆動されるようになっている。そして、一方の第 1 油圧モータ 99a は、可変容量モータであって、モータが自己圧で容量を所定容量と、それよりも大きな大容量とに切換える方式の可変容量モータであり、また他方の第 2 油圧モータ 99b は、容量切換可能モータであって、傾転角の大小切換を行い、容量を所定容量と、それよりも大きな大容量とに切換える方式のものであるとしている。なお、大容量とは、所定容量よりも、油圧モータ 99a、99b の 1 回転に要する作動油量が多いことを意味する。また、図 30 のフローチャートにおいては、ステップ S4 で、破碎機 1 が過負荷状態である場合に、ステップ S5 において、タブ 2 を停止することで破碎を中断すると共に、ステップ S6 においては、上記第 1 油圧モータ 99a と第 2 油圧モータ 99b とを、通常破碎時の所定容量側から大容量側に切換えることとしている。すなわち、破碎機 1 が過負荷状態であり、破碎を中断しているときに、第 1 油圧モータ 99a と第 2 油圧モータ 99b とを、通常破碎時の所定容量側から大容量側に切換えるようにしている。なお、この過負荷状態では、ポンプライン 131 からはリリーフ弁 137 によるリリーフが生じており、上記第 1 油圧モータ 99a の大容量側への切換は、このリリーフ圧（又はそれ

よりやや低い圧力)により自動的に行われる。また第2油圧モータ99bの大容量側への切換、及び復帰は圧力検知手段(図示せず)の検知圧力によって行われる。

【0069】

第1油圧モータ99aと第2油圧モータ99bとを、大容量側に切換えれば、出力トルクが増加する。いま、容量を q (cc/rev.)、圧力を p とすると、トルク T は、 $T = p \cdot q / (200\pi)$ で与えられ、

回転慣性を $G \cdot D^2 / (4 \cdot g)$ とし、回転数を N とすると、

$$T = G \cdot D^2 \cdot N / (375 \cdot t) \quad (\text{ただし } t \text{ は sec.}) \quad \text{が成立し、}$$

過負荷復元加速性(N/t)は、

$$N/t = 375 T / (G \cdot D^2)$$

として与えられる。すなわち、油圧モータの過負荷復元加速性(N/t)はトルク T に比例する。従って、過負荷で回転式破碎機への被破碎物の供給が開始されるまでの待機状態において、破碎機1が所定の回転速度に回復するまでの時間を短縮することができる。

【0070】

図32には、上記実施形態と従来例との回転の変化状態を対比して示している。図32において、実線は上記実施形態を、また破線は従来例をそれぞれ示している。回転式破碎体93の回転速度 N_m が、設定回転速度 N_{m,s_0} の70%未満になり、破碎機1が過負荷状態になって、タブ2の回転を停止した待機状態に突入(図中X点)した後、回転式破碎体93の回転速度 N_m が、設定回転速度 N_{m,s_0} の90%に達して、破碎機1が低負荷状態になり、タブ2の回転駆動を再開するのは、従来例ではY点であるのに対して、実施形態ではZ点となる。具体的にいうと、破碎機1が所定の回転速度に回復するまでの時間は、従来例では約20秒の時間を要するのに対して、実施形態では約8秒と大幅に短縮される。このように、上記破碎装置によれば、過負荷で回転式破碎機への被破碎物の供給が開始されるまでの待機状態において、破碎機1が所定の回転速度に回復するまでの時間を短縮することができる。これによって、作業効率の向上を図って、作業量を増加させることができる。

【0071】

また、第1油圧モータ99aと第2油圧モータ99bとを大容量側とすることによって、過負荷状態でリリーフ弁137からのリリーフ量を少なくすることができる。これにより、破碎機1への被破碎物の供給を停止していた状態で逃がすことになっていた油圧の一部の利用が可能となり、油圧ロスを減少させることができ、省エネルギーを達成できる。

【0072】

また、上記破碎装置では、上記第1油圧モータ99aと第2油圧モータ99bとは、この油圧モータ99a、99bが過負荷状態を脱すると所定容量側に復帰する。すなわち、図30に示すフローチャートでは、ステップS7において、回転式破碎体93の回転速度 N_m が、設定回転速度 N_{m,s_0} の70%以上に回復すれば、ステップS8に移行して、上記第1油圧モータ99aと第2油圧モータ99bとを所定容量側に復帰させるようにしている。これは、油圧モータ99a、99bが過負荷状態を脱した状態においてはトルクを増加させる必要がないので、元の所定容量側に戻すことができるためであり、このようにすれば、無駄な運転を回避することができ、燃料消費が少なくなる。なお、所定容量側に復帰するタイミングとしては、回転式破碎体93の回転速度 N_m が、設定回転速度 N_{m,s_0} の90%以上に回復したときとしてもよい。

【0073】

さらに、上記破碎装置では、1機の油圧モータを使用するのではなく、第1油圧モータ99aと第2油圧モータ99bとの2機の油圧モータを備えている。この結果、個々のモータ99a、99bの小型化を図ることができ、全体としてのコンパクト化を達成できると共に、破碎機1やモータ等のレイアウトの容易化を達成できる。

【0074】

さらに、上記破碎装置では、第1油圧モータ99aと第2油圧モータ99bとの両方の油圧モータを、大容量側と所定容量側との切換えが可能な可変容量モータと容量切換可能

モータとしている。そのため、例えば、第1油圧モータ99aと第2油圧モータ99bの両方の容量を大容量側に切換えることによって、出力トルクを増加させたり、第1油圧モータ99aと第2油圧モータ99bの両方の容量を所定容量側に切換えることによって、出力トルクを減少させたりすることができる。このため、起動時等において、両油圧モータ99a、99bを大容量側に切換えることによって、素早い起動を行うことができる。しかも、第2油圧モータ99bが、高トルク破碎等の他の目的で大容量側に切換っていても、所定容量側に切換っていても、第1油圧モータ99aでは、過負荷で回転式破碎機への被破碎物の供給が開始されるまでの待機状態において、第1油圧モータ99aを大容量側とする制御が可能であり、出力トルクが大きくなり、回転式破碎機1の回転数の復帰が早い。

[0075]

上記破碎装置では、上記第1油圧モータ99aは、自己圧で容量を変化させる制御セータであるので、過負荷状態で回転式破碎機1への被破碎物の供給が開始されるまでの待機状態において、油圧モータ99aを自動的に大容量側とすることができる。そのため、破碎機状態において、所定の回転速度に回復するまでの時間の短縮を自動的に確実に行うことができ、作業量が增加の信頼性が向上する。

[0076]

【0076】 上記実施形態においては、破碎機1が過負荷状態となったときにタブ2の回転を停止し、破碎機1が低負荷状態となったときにタブ2の回転を開始するように構成しているが、破碎機1が過負荷状態となったときにタブ2の回転を低下させ、破碎機1が低負荷状態とされたときにタブ2の回転を増加させる制御構成を採用することもできる。また、上記実施形態では、回転式破碎体93を有する破碎機1と、回転式タブ2とを備えた木材破碎装置では、回転式破碎体93を有する破碎機1と、回転式タブ2とを備えた木材破碎装置を例示しているが、被破碎物としては木材に限らず、岩等であってもよく、また、被破碎物供給手段とは、上記回転式タブ2に限らず、ベルトコンベアのようなものも含むものであり、さらに、破碎機1も回転式破碎体93を有するものに限らず、ジョークラッシャー等も含むものである。

【図面の簡単な説明】

[0077]

【図1】この発明の木材破碎装置の実施形態を示す側面図である。

【図2】上記木材破砕装置の背面図である。

【図2】上記木材破碎装置の背面図である。
【図3】上記木材破碎装置のタブを示し、(a)は簡略断面平面図であり、(b)は
要部拡大断面図である。

【図4】上記タブの正面図である。

【図5】上記タブの断面正面図である。

【図5】上記タブの断面正面図である。
【図6】上記木材破碎装置のチェーンとスプロケットとの噛合状態を示す断面図である。

【図7】上記木材破碎装置のチェーンとガイド部材との関係を示す断面図である。

【図2】上記タブと駆動手段との関係を示す断面平面図である。

【図8】上記タブと駆動手段との関係を示す断面図である。

【図9】上記タブの回転を案内する横ローリング断面

【図10】上記タブを受ける縦ローラの断面図である

【図11】上記駆動手段の拡大平面図である。

【図1-1】上記駆動子機の拡大図である。
【図1-2】上記チェーンにテンションを付与するテンション付与機構の要部拡大図である。

【図13】上記テンション付与機構の要部断面図である。

【図14】上記駆動手段のモータの拡大図である。

【図14】上記駆動手段のタブと本ツバとの関係説明図である。

【図15】上記タノとホウバとの関係図
【図16】上記ホウバの平面図である

【図16】上記ホッバの正面図である。

【図17】上記ホッパーの平面図である。

【図18】上記図16のZ矢視図である

〔図19〕上記ホッパの底面図である。

【図20】図15のE-E線断面図である。

【図21】蓋部材の取付状態を示す断面拡大図である。

【図22】上記木材破碎装置の破碎機から破碎物が飛散する場合の飛散方向説明図である。

【図23】上記破碎機の拡大背面図である。

【図24】上記破碎機の拡大平面図である。

【図25】上記破碎機の拡大側面図である。

【図26】上記木材破碎装置におけるタブ駆動用油圧回路の回路図である。

【図27】上記油圧回路における指令電流とタブ回転速度との関係を示す特性図である。

【図28】上記木材破碎装置における破碎機駆動用の油圧回路の回路図である。

【図29】上記油圧回路における指令電流と破碎機の目標回転速度との関係を示す特性図である。

【図30】上記破碎装置における破碎機とタブとの制御方法を示すフローチャート図である。

【図31】上記破碎装置における破碎機とタブとの制御方法を示すタイムチャート図である。

【図32】破碎機の回転速度の回復状態を示すタイムチャート図である。

【図33】従来の木材破碎装置の側面図である。

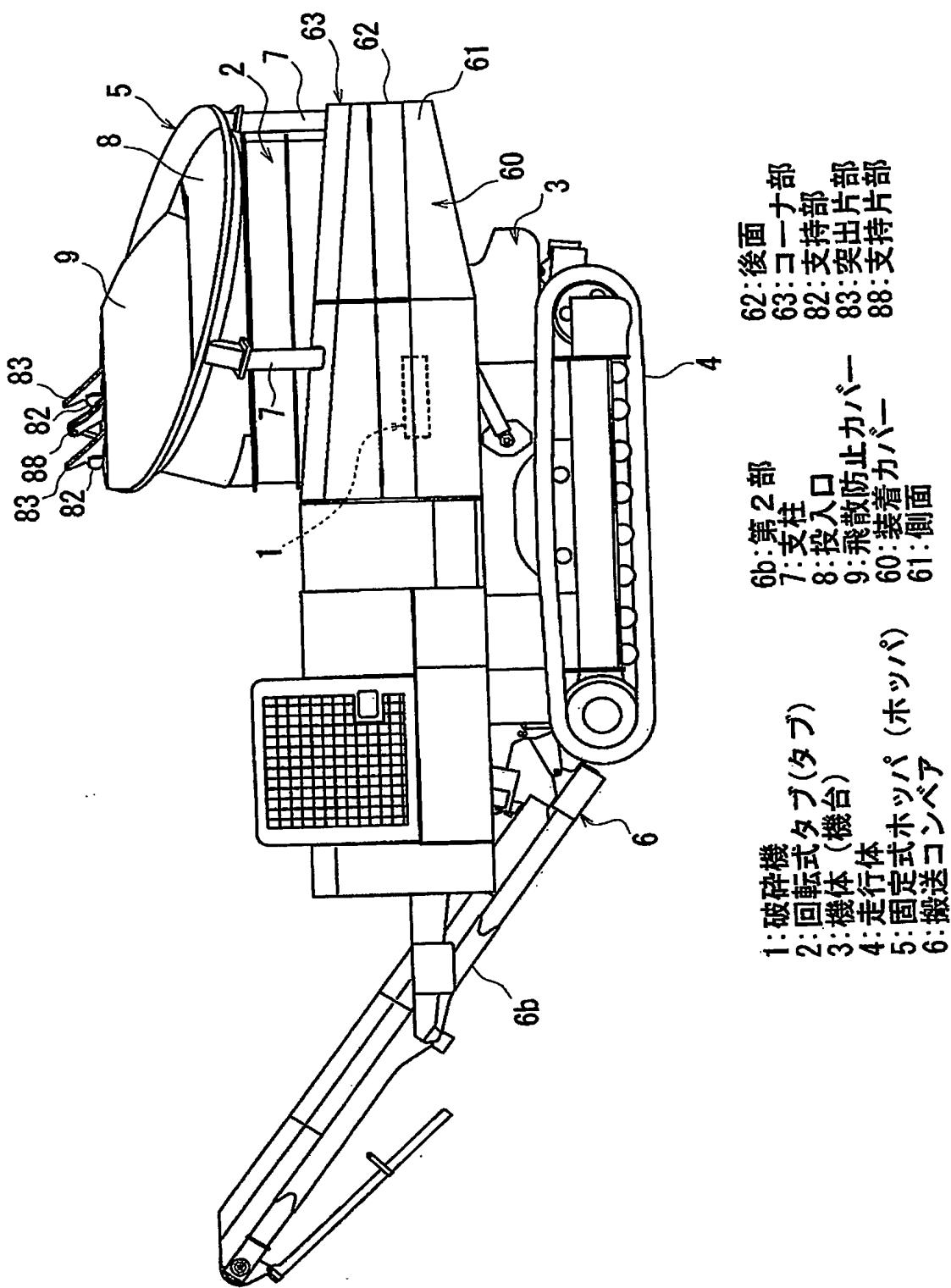
【符号の説明】

【0078】

1 · · 破碎機、 99a · · 第1油圧モータ、 99b · · 第2油圧モータ

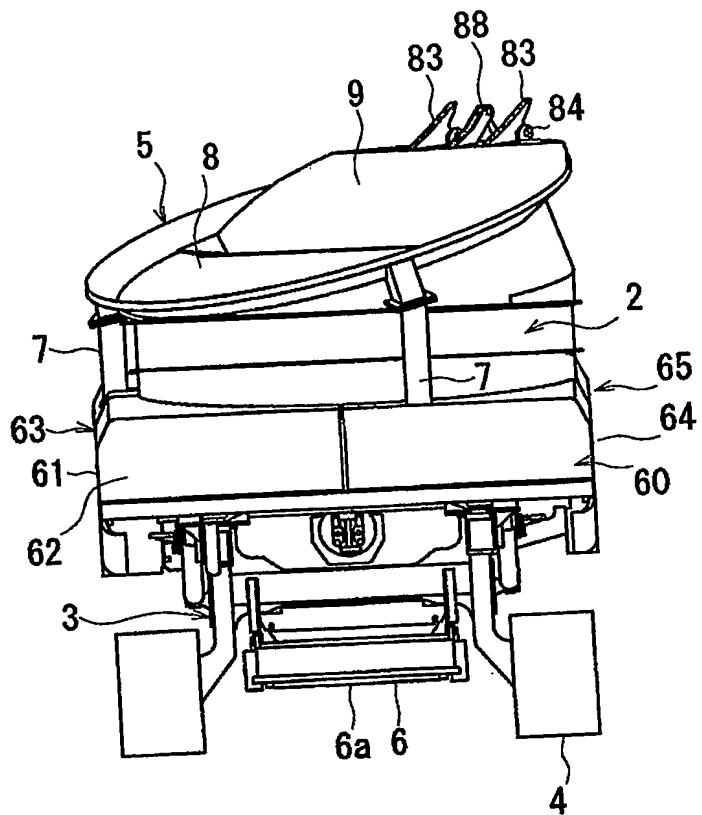
【書類名】 図面
【図1】

この発明の破碎装置の実施形態を示す側面図



【図2】

木材破碎装置の背面図



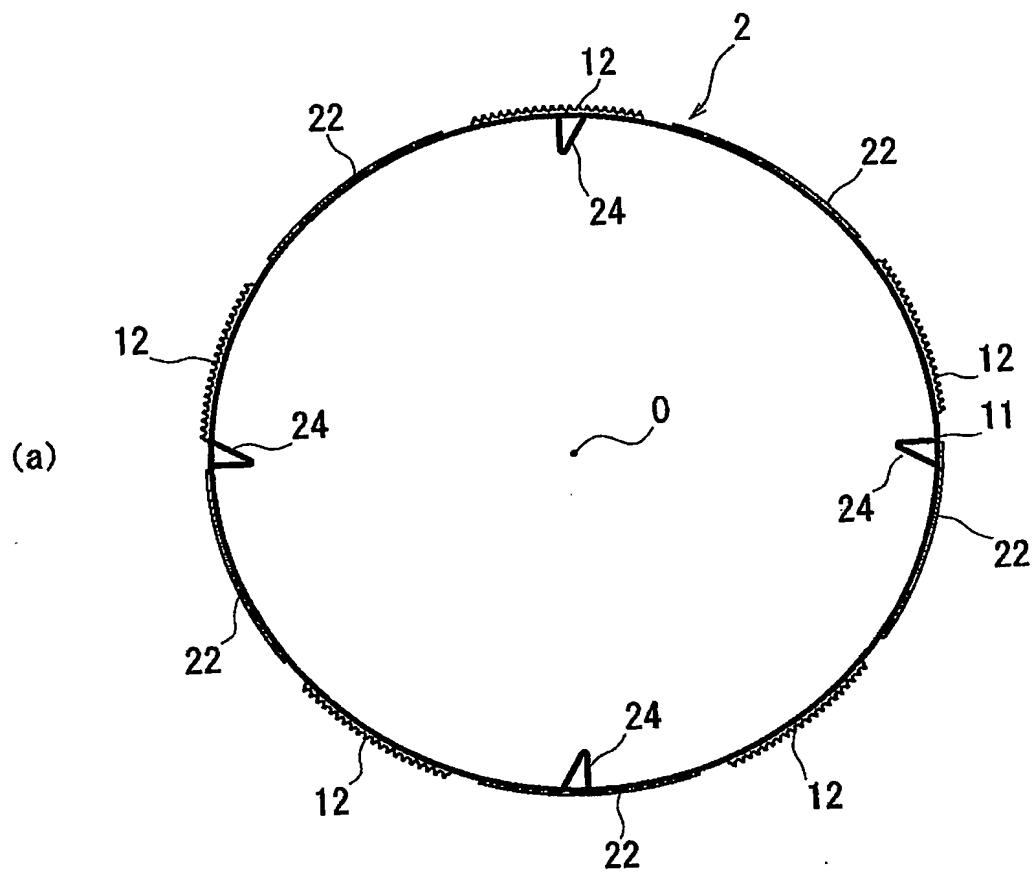
2:回転式タブ
 3:機体（機台）
 4:走行体
 5:固定式木ッパ
 6:搬送コンベア
 6a:第1部

7:支柱
 8:投入口
 9:飛散防止カバー
 60:装置カバー
 61:側面
 62:後面

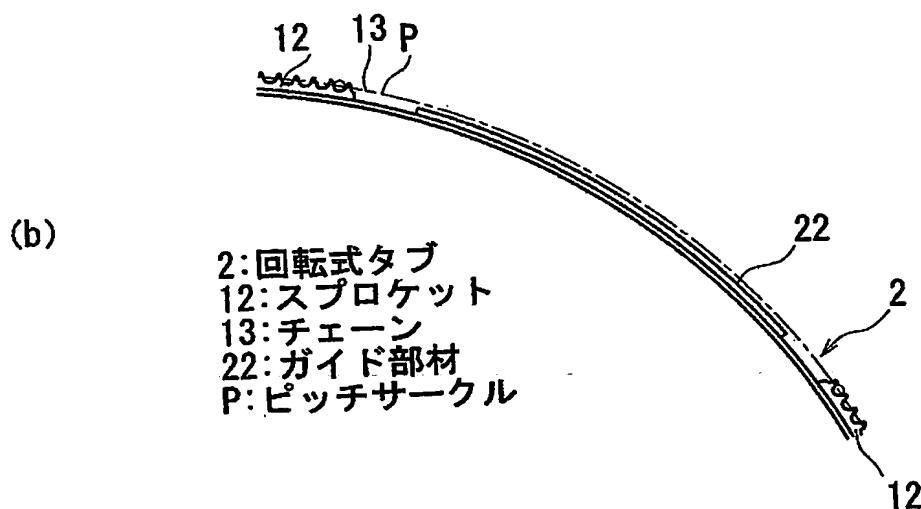
63:コーナ部
 64:背面
 65:コーナ部
 83:突出片部
 84:板支軸
 88:支持片部

【図3】

木材破碎装置のタブを示し、(a)は簡略断面平面図であり
(b)は要部拡大断面図である



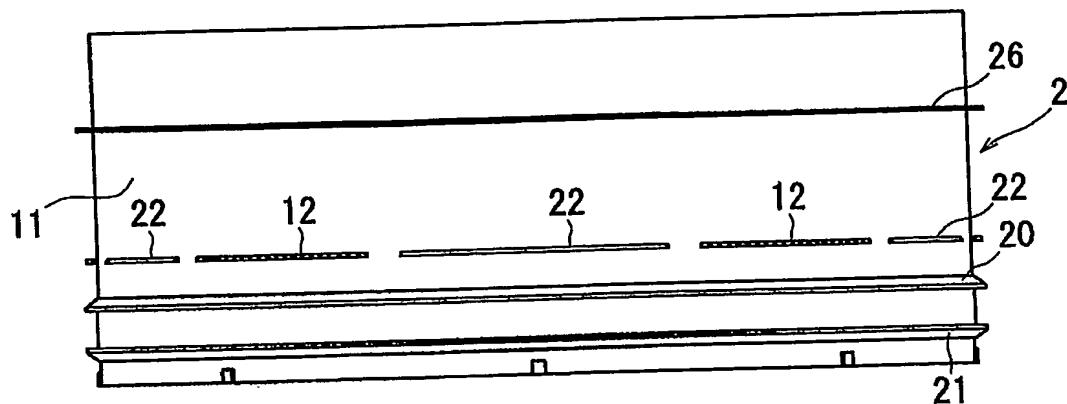
2:回転式タブ 22:ガイド部材
11:外周面 24:突起部
12:スプロケット 0:軸心



2:回転式タブ
12:スプロケット
13:チェーン
22:ガイド部材
P:ピッチサークル

【図4】

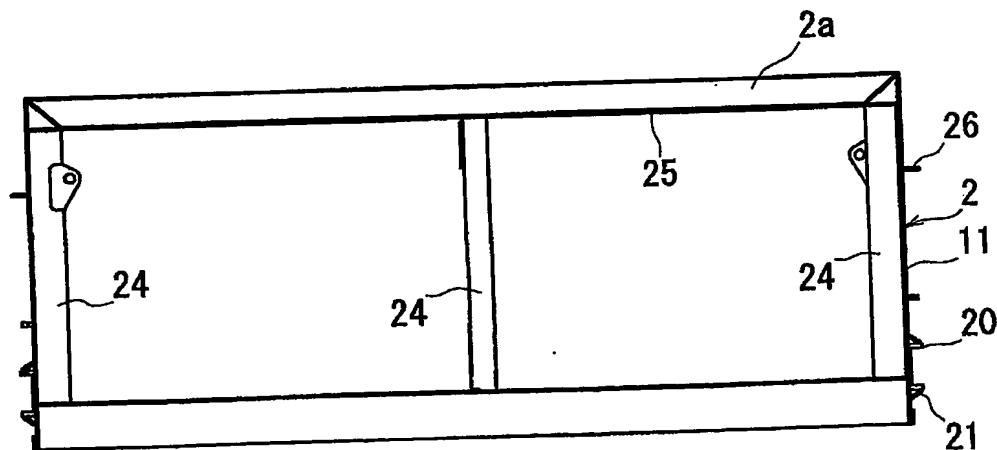
タブの正面図



2:回転式タブ
 11:外周面
 12:スプロケット
 20:ガイド用外鍔部
 21:本体
 22:ガイド部材
 26:外鍔部

【図5】

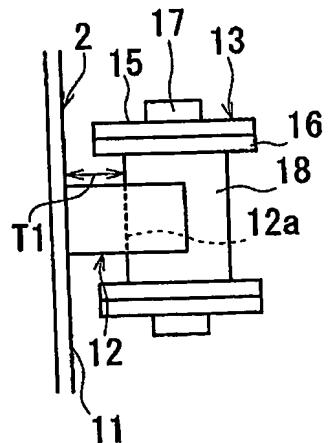
タブの断面正面図



2:回転式タブ
 2a:上方開口部
 11:外周面
 20:ガイド用外鍔部
 21:ガイド用外鍔部
 24:突起部
 25:内鍔部
 26:外鍔部

【図6】

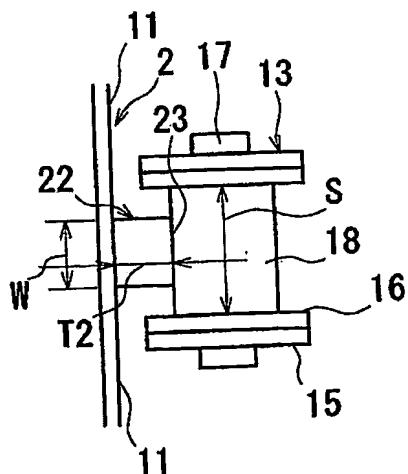
木材破碎装置のチェーンとスプロケットとの
噛合状態を示す断面図



- | | |
|-----------|-----------|
| 2:回転式タブ | 15:ピンリンク |
| 11:外周面 | 16:ローラリンク |
| 12:スプロケット | 17:ピン |
| 12a:凹歯 | 18:ローラ |
| 13:チェーン | T1:高さ |

【図7】

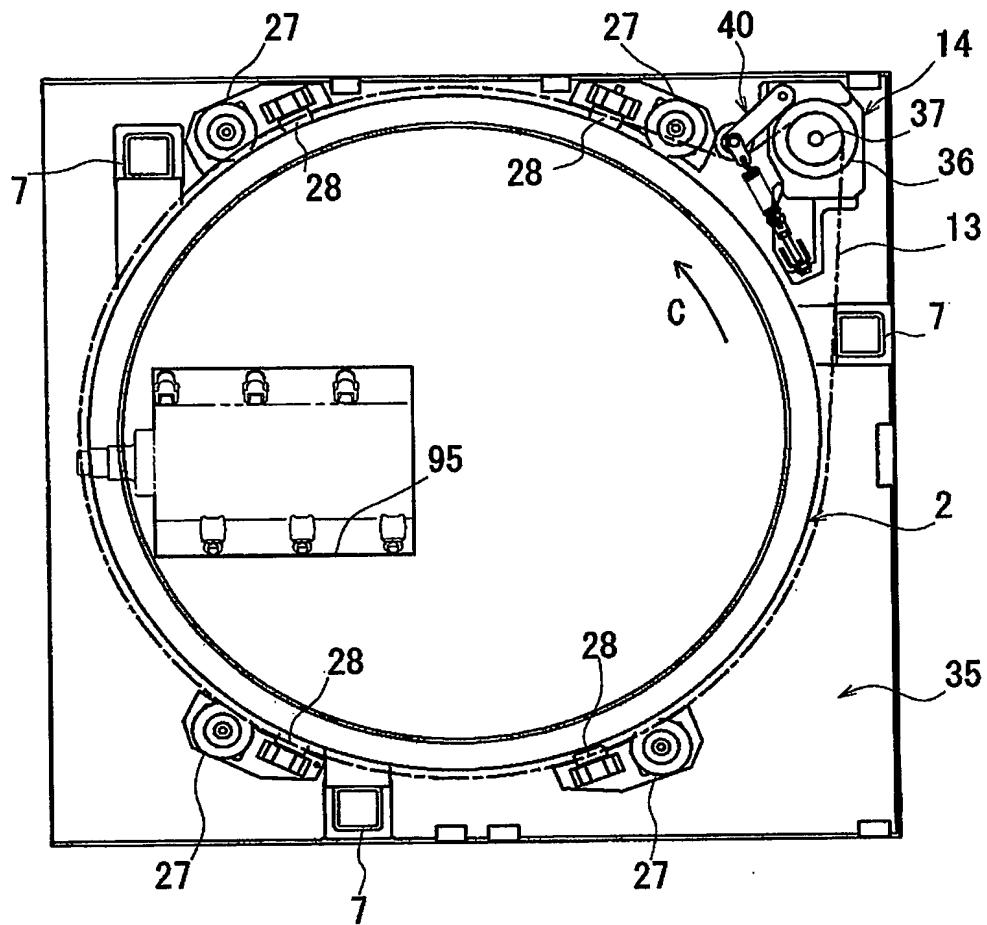
木材破碎装置のチェーンとガイド部材との
関係を示す断面図



- | | | |
|----------|-----------|----------|
| 2:回転式タブ | 16:ローラリンク | 23:外面 |
| 11:外周面 | 17:ピン | S:寸法 |
| 13:チェーン | 18:ローラ | T2:厚さ |
| 15:ピンリンク | 22:ガイド部材 | W:上下方向長さ |

【図 8】

タブと駆動手段との関係を示す断面平面図

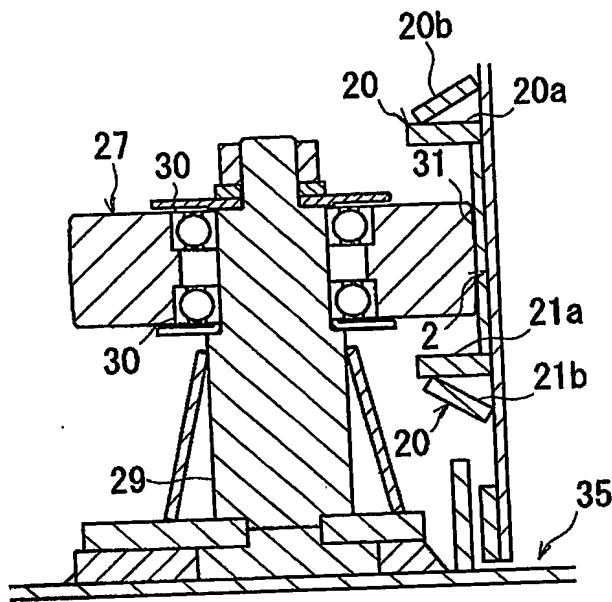


2:回転式タブ
 7:支柱
 13:チェーン
 14:駆動源
 27:横ローラ
 28:縦ローラ

35:フレーム(タブ受フレーム)
 36:モータ(油圧モータ)
 37:モータ支持枠
 40:テンション付与機構
 95:開口部
 C:矢印

【図9】

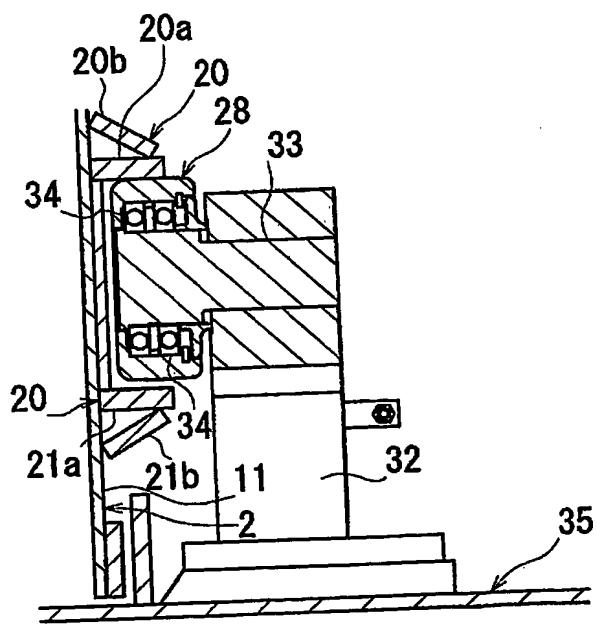
タブの回転を案内する横ローラの断面図



- 2:回転式タブ
 20:ガイド用外鍔部
 20a:本体
 20b:支持片
 21a:本体
 21b:支持片
 27:横ローラ
 29:支柱
 30:軸受
 31:受板部面
 35:フレーム

【図10】

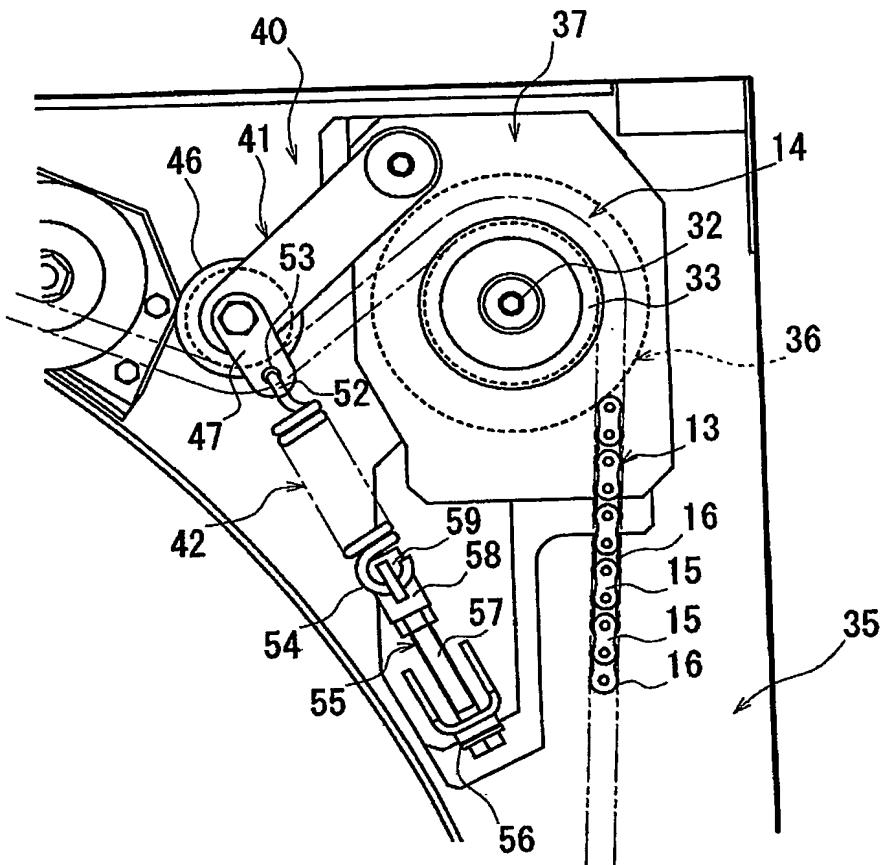
タブを受ける縦ローラの断面図



- 2:回転式タブ
 11:外周面
 20:ガイド用外鍔部
 20a:本体
 20b:支持片
 21a:本体
 21b:支持片
 28:縦ローラ
 32:支柱
 33:支持軸
 34:軸受
 35:フレーム

【図 11】

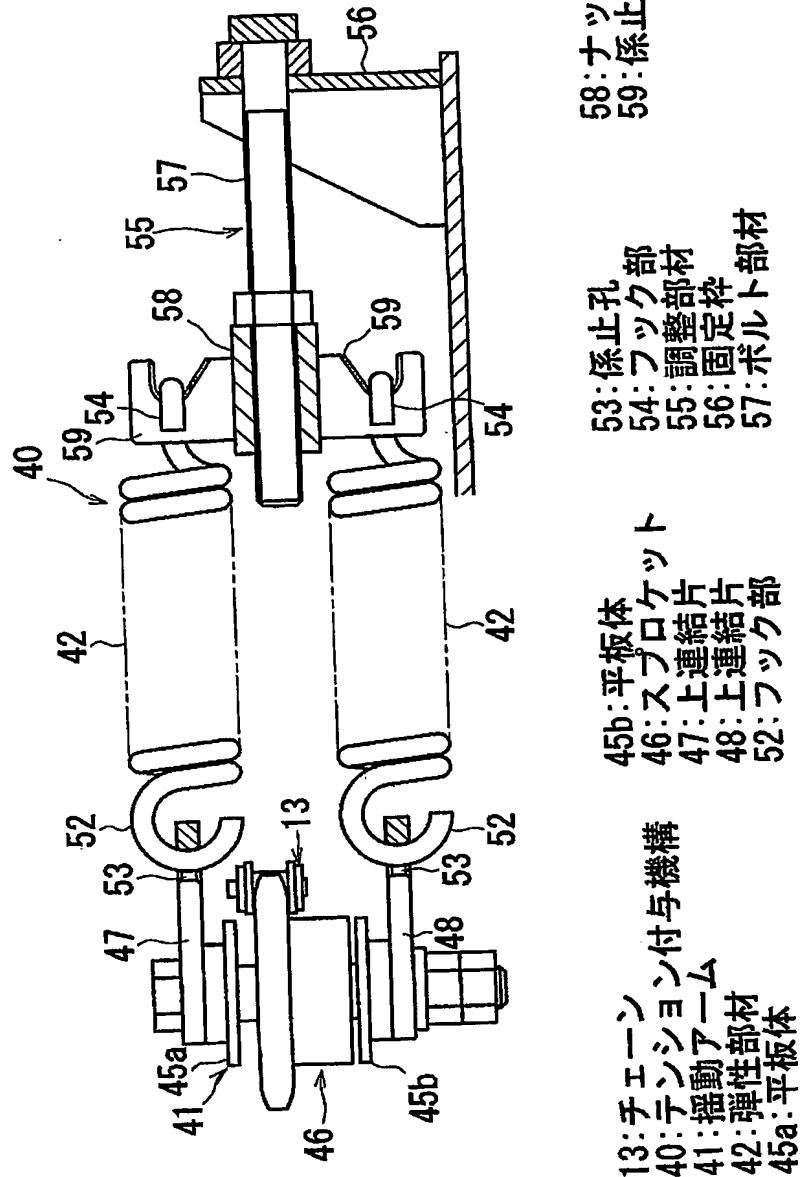
駆動手段の拡大平面図



- | | |
|----------------|------------|
| 13: チェーン | 42: 弾性部材 |
| 14: 駆動源 | 46: スプロケット |
| 15: ピンリンク | 47: 上連結片 |
| 16: ローラリンク | 52: フック部 |
| 32: 支柱 | 53: 係止孔 |
| 33: 支持軸 | 54: フック部 |
| 35: フレーム | 55: 調整部材 |
| 36: モータ（油圧モータ） | 56: 固定枠 |
| 37: モータ支持枠 | 57: ボルト部材 |
| 40: テンション付与機構 | 58: ナット部材 |
| 41: 搞動アーム | 59: 係止片 |

【図12】

チーンにテンションを付与するテンション付与機構の要部拡大図

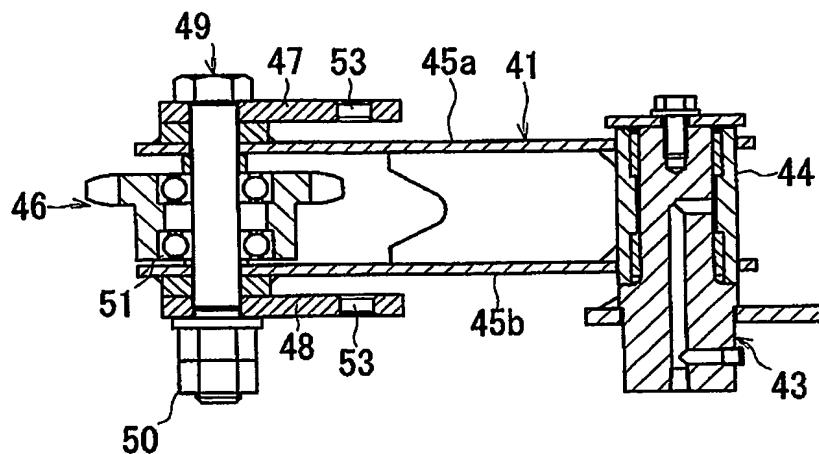


13:チーン
40:テンション付与機構
41:振動性部材
42:平板体
45a:平板体

45b:スプロケット
46:上連結片
47:フック部
48:上連結片
52:フック部
53:係止孔
54:スプロケット
55:調整部材
56:固定枠
57:ボルト部材
58:ナット部材
59:係止片

【図13】

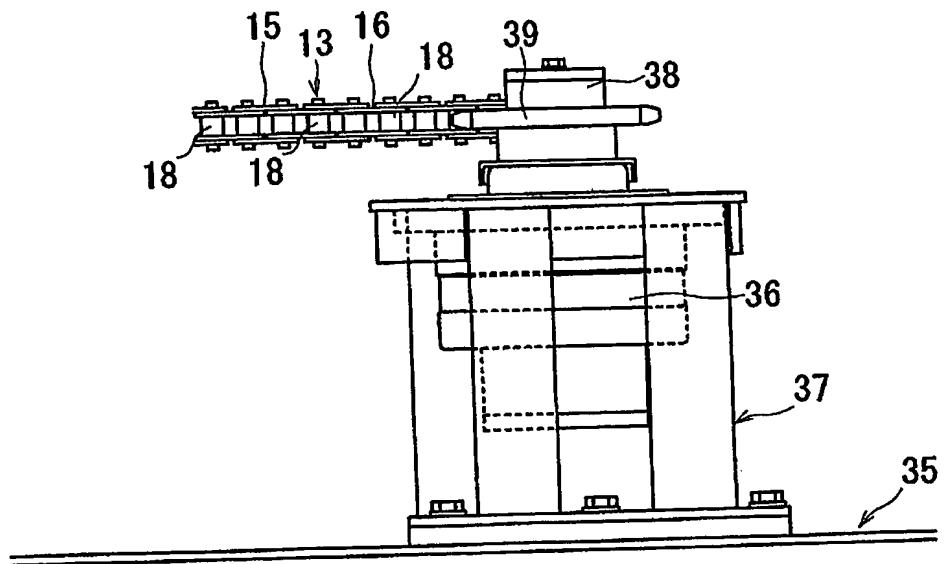
テンション付与機構の要部断面図



- | | |
|------------|-----------|
| 41: 摆動アーム | 47: 上連結片 |
| 43: 支持軸 | 48: 上連結片 |
| 44: ボス部 | 49: ボルト部材 |
| 45a: 平板体 | 50: ナット部材 |
| 45b: 平板体 | 51: 軸受 |
| 46: スプロケット | 53: 係止孔 |

【図14】

駆動手段のモータの拡大図



13: チェーン

15: ピンリンク
16: ローラリンク

18: ローラ

35: フレーム

36: モータ（油圧モータ）

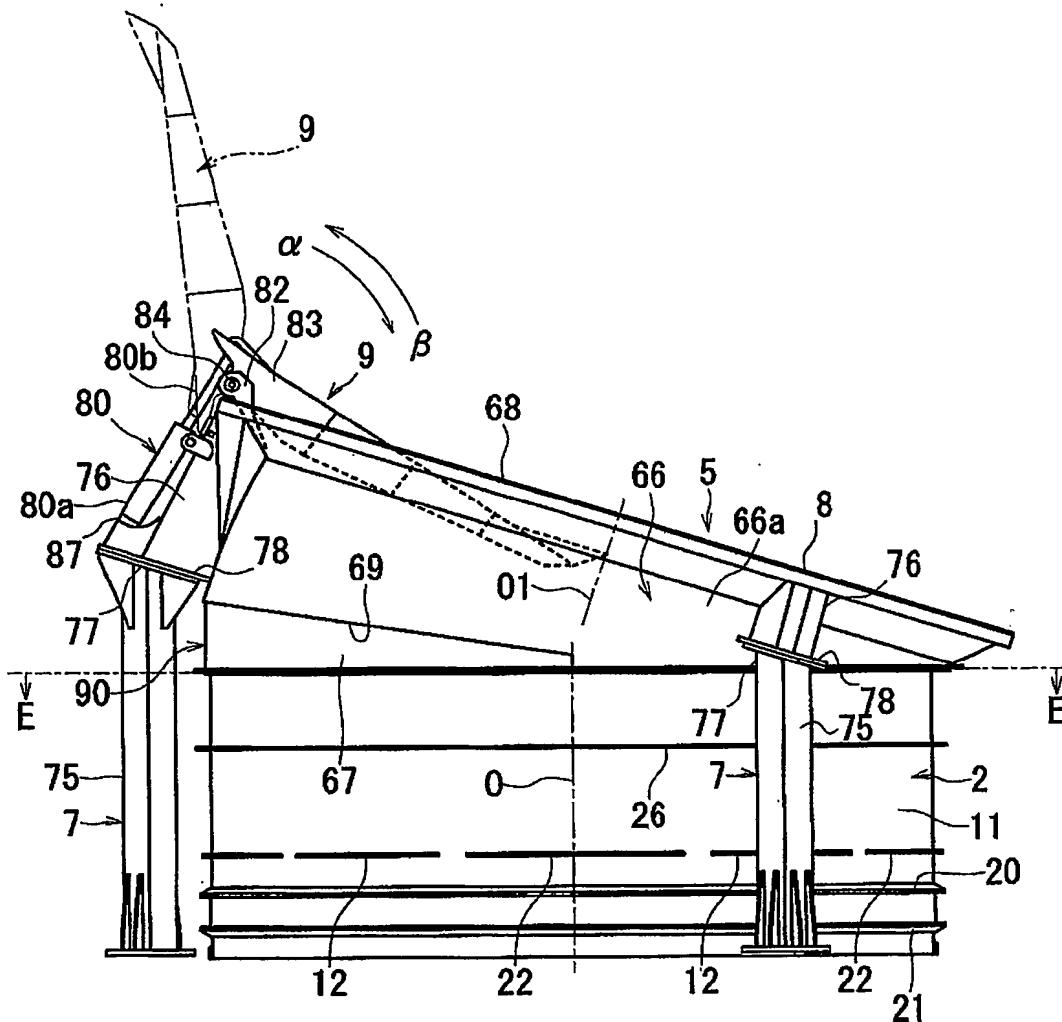
37: モータ支持枠

38: 出力軸

39: スプロケット

【図15】

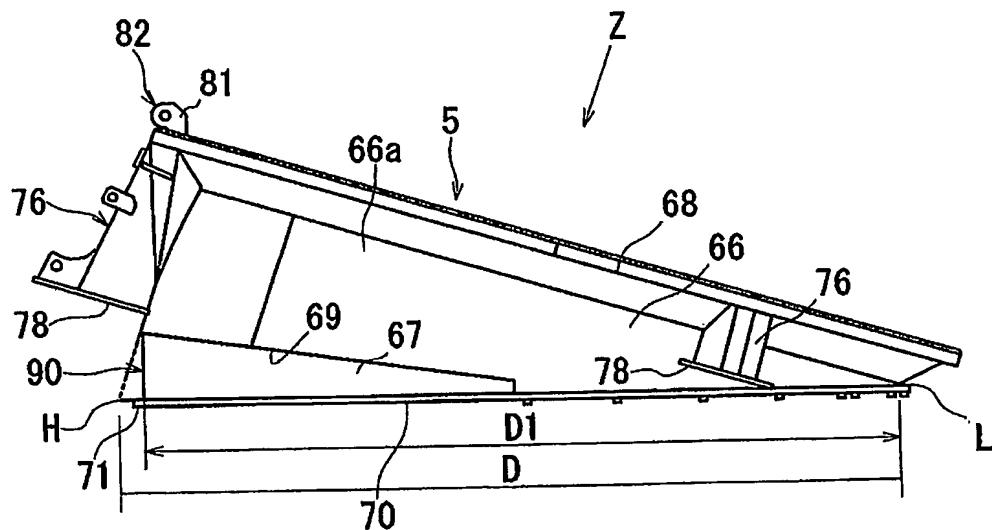
タブとホッパとの関係説明図



- | | | | |
|------------|------------|-------------|---------|
| 2:回転式タブ | 21:ガイド用外鍔部 | 75:第1部材 | 83:突出片部 |
| 5:固定式ホッパ | 22:ガイド部材 | 76:第2部材 | 84:板支軸 |
| 7:支柱 | 26:外鍔部 | 77:受板部 | 87:支持片 |
| 8:投入口 | 66:筒状本体 | 78:載置板部 | 90:縮小部 |
| 9:飛散防止カバー | 66a:周壁 | 80:シリンドラ機構 | 0:軸心 |
| 11:外周面 | 67:円弧状部材 | 80a:シリンドラ本体 | |
| 12:スプロケット | 68:鍔部 | 80b:ピストンロッド | |
| 20:ガイド用外鍔部 | 69:切欠部 | 82:支持部 | |

【図16】

ホッパの正面図



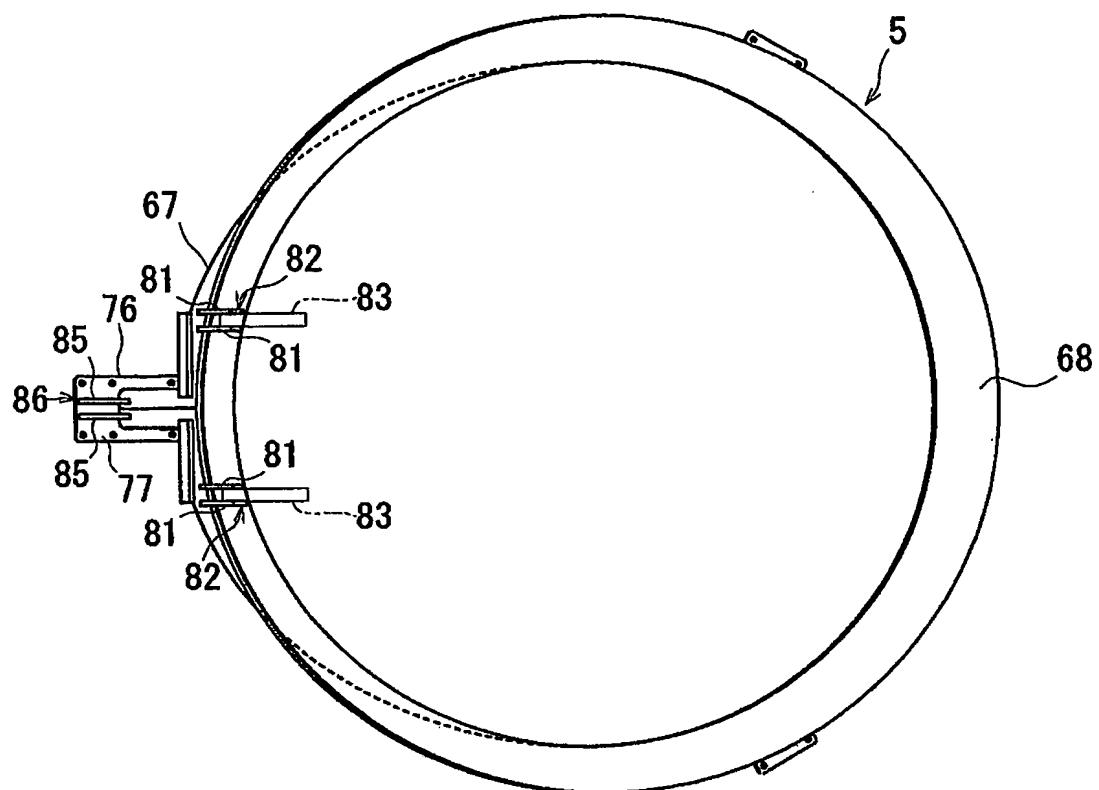
5:固定式ホッパ
 66:筒状本体
 66a:周壁
 67:円弧状部材
 68:鍔部

69:切欠部
 70:下端縁
 71:鍔部
 76:第2部材
 78:載置板部

81:支持片
 82:支持部
 90:縮小部
 D:外径寸法
 D1:外径寸法

【図17】

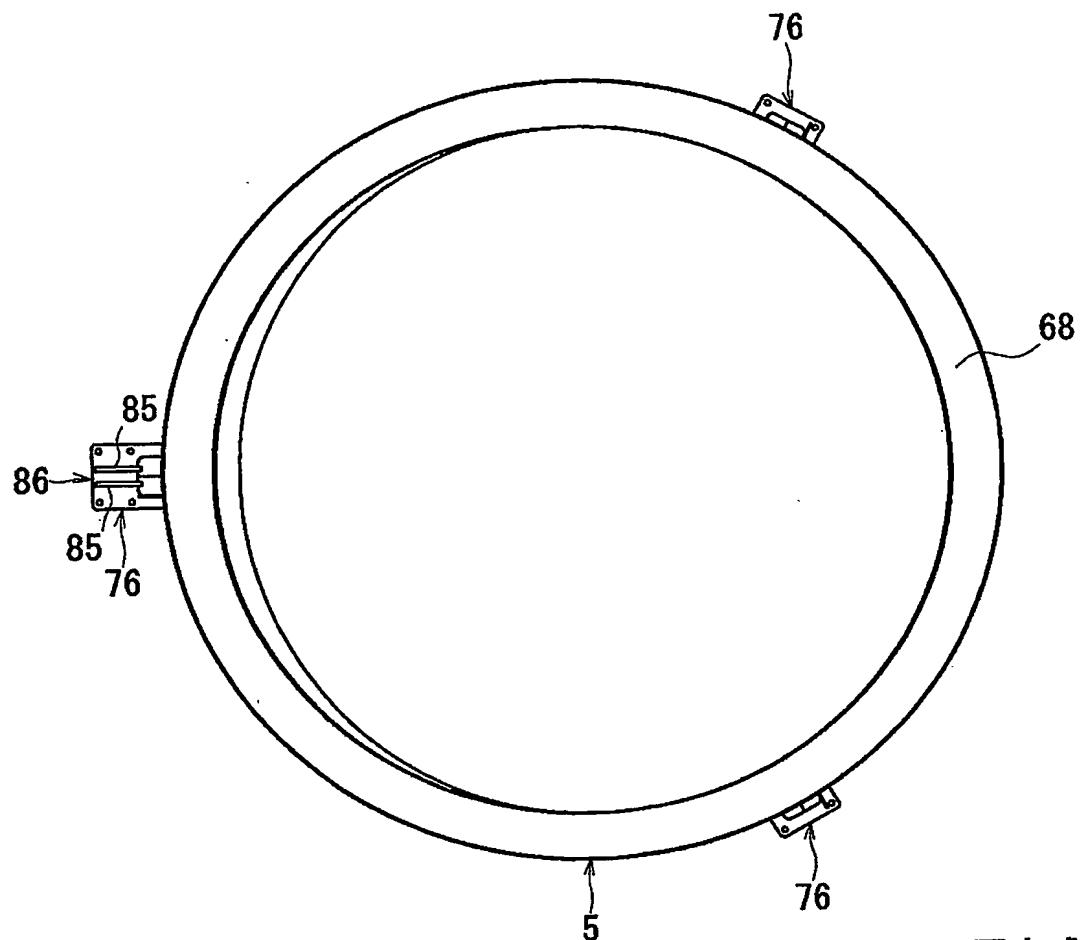
ホッパの平面図



- | | |
|----------|---------|
| 5:固定式ホッパ | 81:支持片 |
| 67:円弧状部材 | 82:支持部 |
| 68:鍔部 | 83:突出片部 |
| 76:第2部材 | 85:支持片 |
| 77:受板部 | 86:支持部 |

【図18】

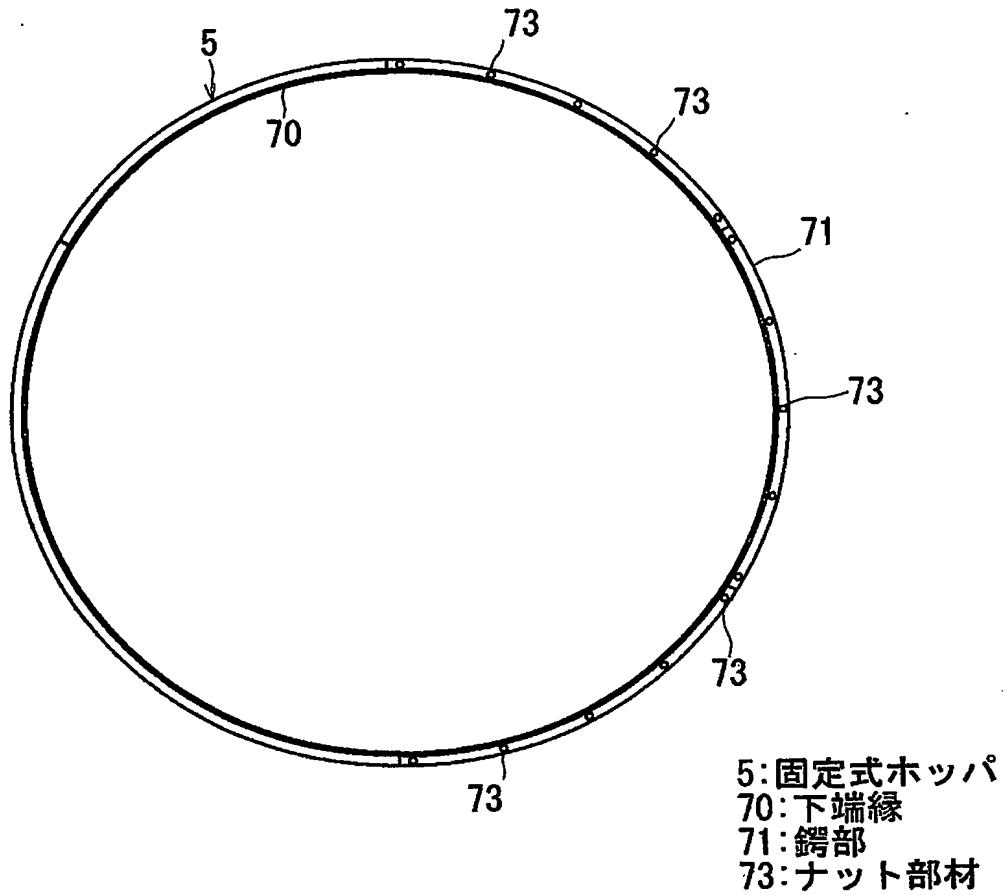
図16のZ矢視図



5:固定式ホッパ
68:餌部
76:第2部材
85:支持片
86:支持部

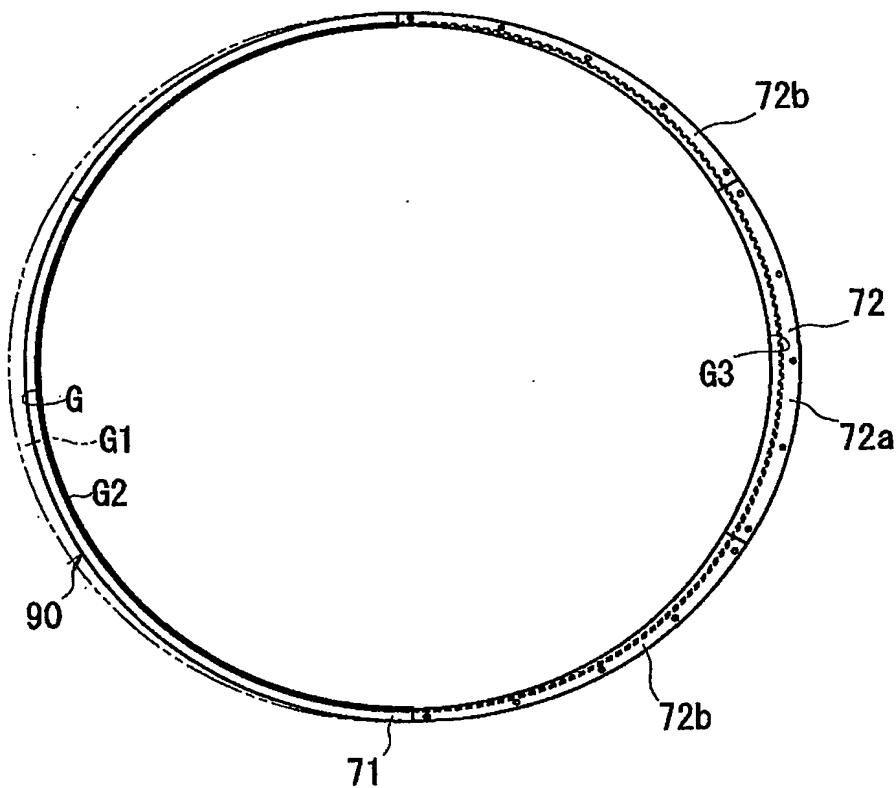
【図19】

ホッパの底面図



【図20】

図15のE-E線断面図



71: 鎖部

72: 蓋部材

72a: 平板体

72b: 平板体

90: 縮小部

G: 隙間

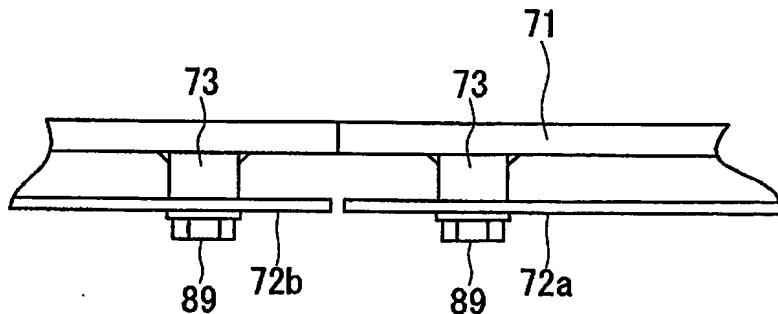
G1: 隙間

G2: 隙間

G3: 隙間

【図21】

蓋部材の取付状態を示す断面拡大図



71:鍔部

72a:平板体

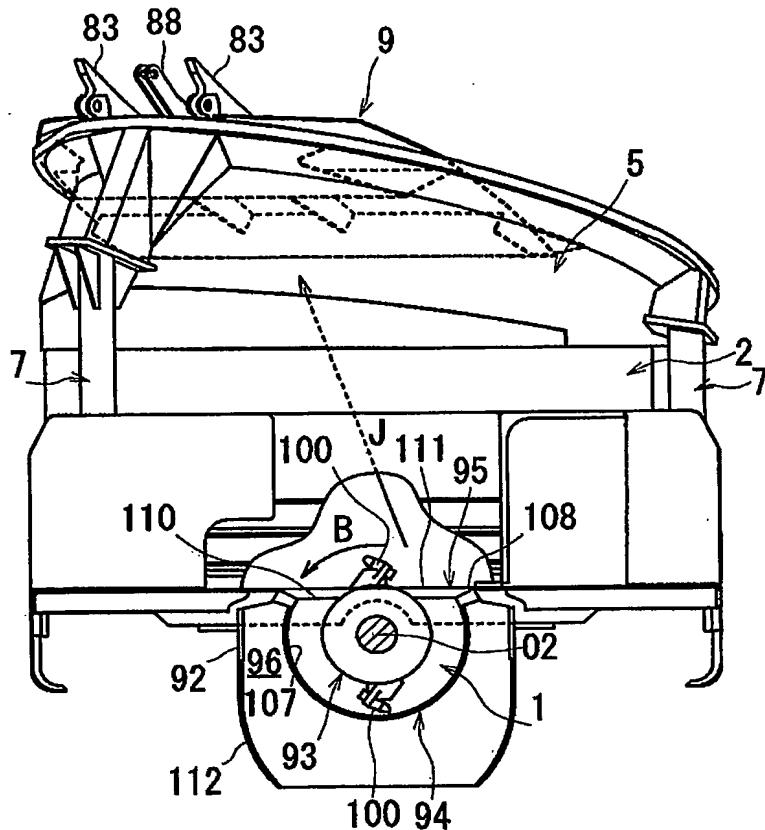
72b:平板体

73:ナット部材

89:ボルト部材

【図22】

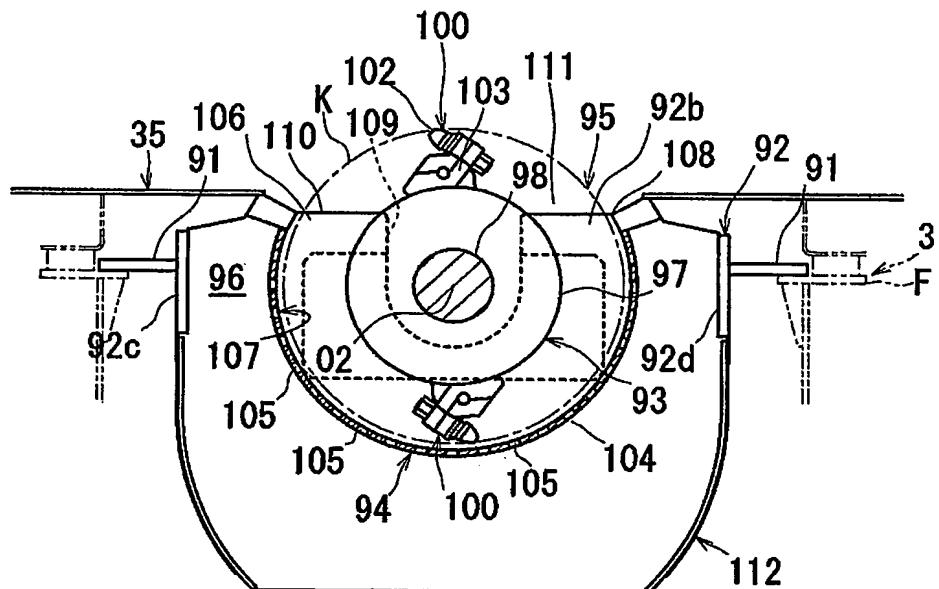
木材破碎装置の破碎機から破碎物が
飛散する場合の飛散方向説明図



- | | |
|-------------|-------------|
| 1: 破碎機 | 95: 上方開口部 |
| 2: 回転式タブ | 96: 破碎機埋設部 |
| 5: 固定式ホッパ | 100: 破碎部 |
| 7: 支柱 | 107: 隙間 |
| 9: 飛散防止カバー | 108: 開口端縁部 |
| 83: 突出片部 | 110: 供給側開口部 |
| 88: 支持片部 | 111: 排出側開口部 |
| 92: 保持枠 | 112: カバ一部材 |
| 93: 回転式破碎体 | B: 矢印 |
| 94: スクリーン部材 | J: 矢印 |

【図23】

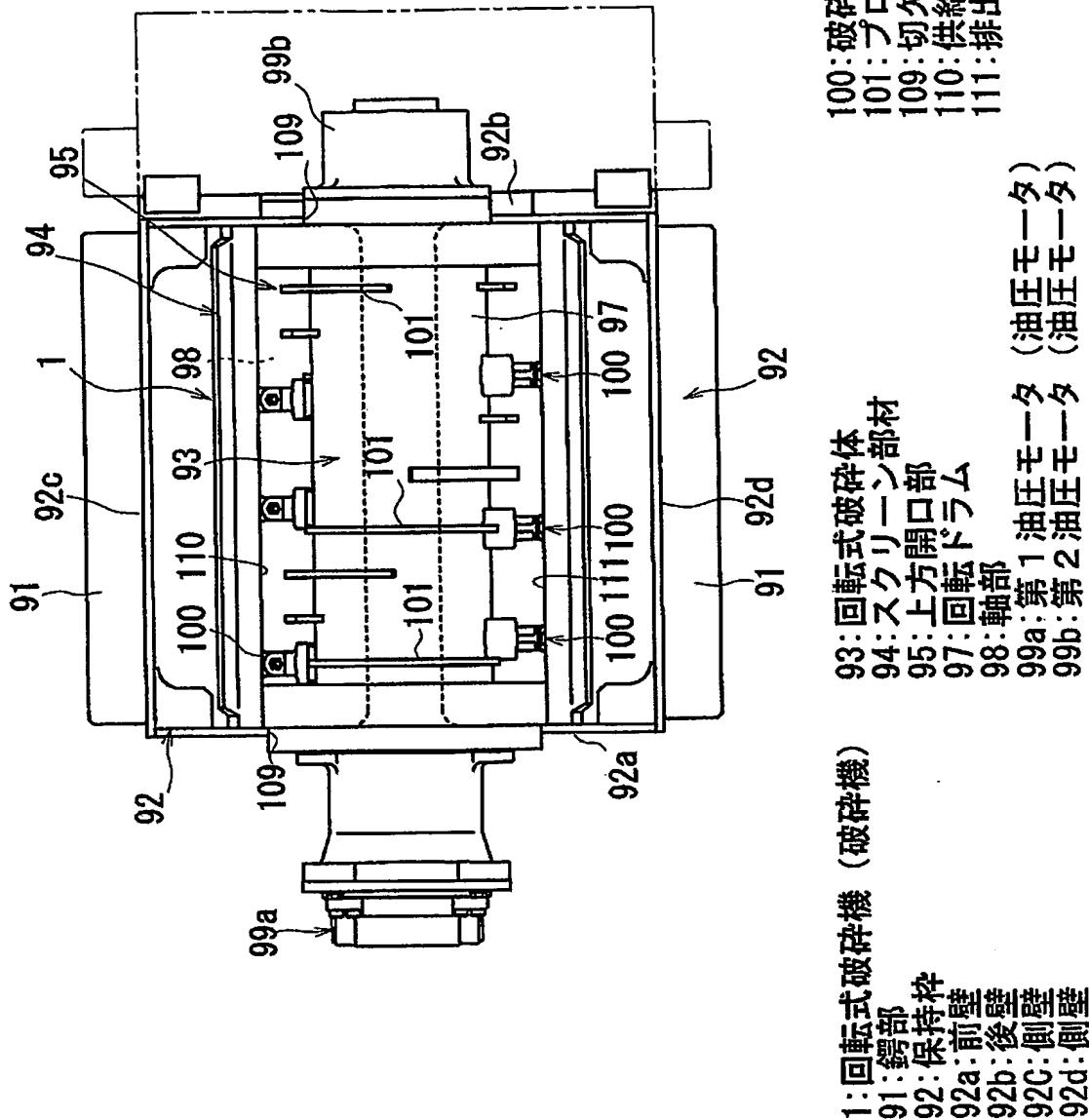
破碎機の拡大背面図



3:機体（機台）	95:上方開口部	106:上方開口部
35:フレーム	96:破碎機埋設部	107:隙間
91:鍔部	97:回転 ドラム	108:開口端縁部
92:保持枠	98:軸部	109:切欠き
92b:後壁	100:破碎部	110:供給側開口部
92c:側壁	102:ビット	111:排出側開口部
92d:側壁	103:ホルダー	112:カバー部材
93:回転式破碎体	104:周壁	
94:スクリーン部材	105:排出孔	

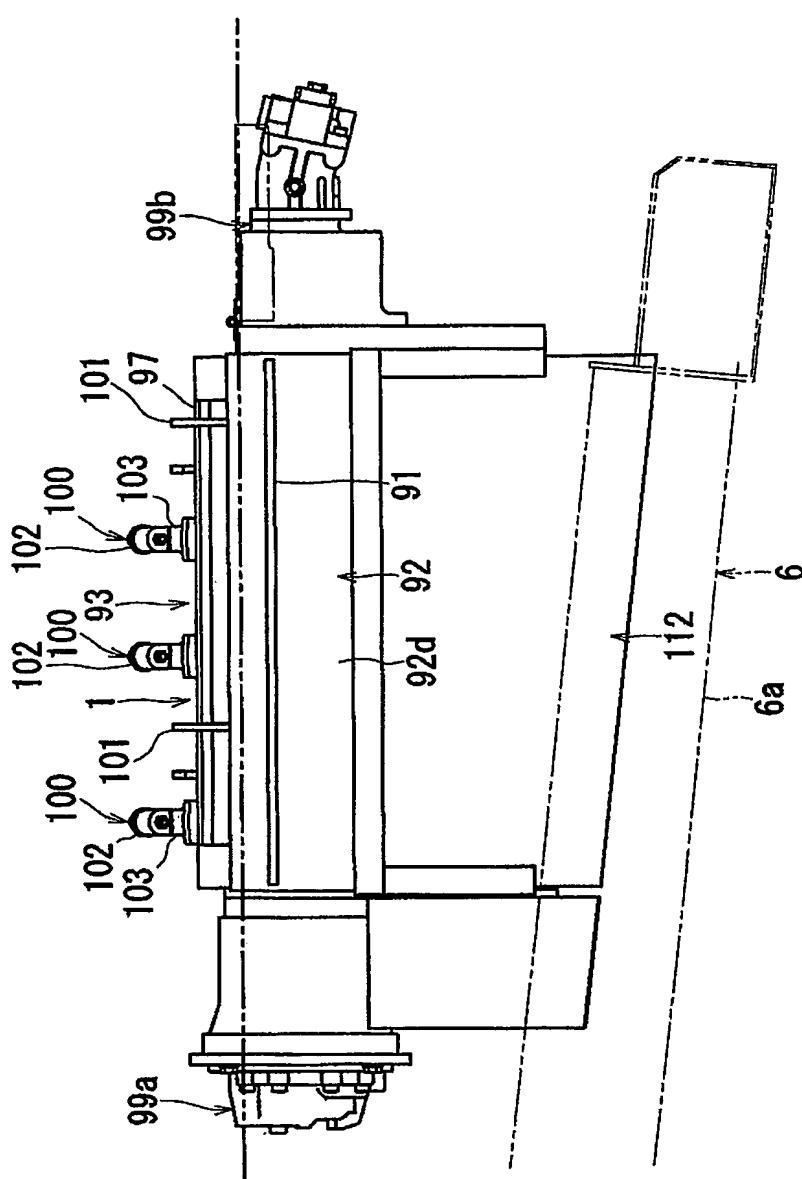
【図24】

破碎機の拡大平面図



【図25】

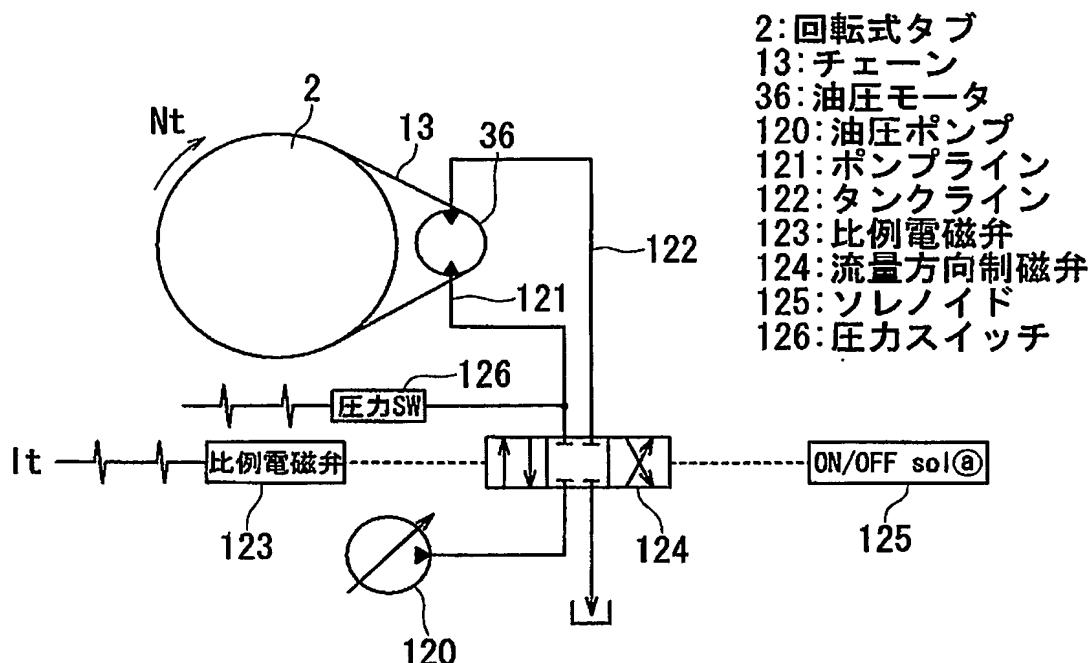
破碎機の拡大側面図



1: 破碎機	6: 搬送コンベア
6a: 第1部	6b: 第1部
91: 鑄部	92: 保持桿
93: 側壁	94: 回転式破碎体
97: 回転	98: ドラム
99a: 第1油圧モータ	99b: 第2油圧モータ
100: 破碎部	101: プロテクタ
101: ビッシュトダー	102: ホルバー部材
103: ホルバー	112: 力バーパー

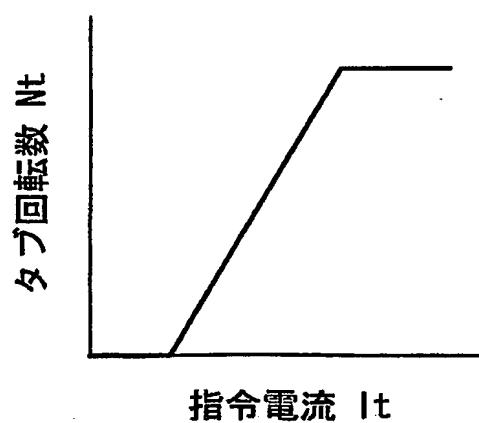
【図26】

木材破碎装置におけるタブ駆動用油圧回路の回路図



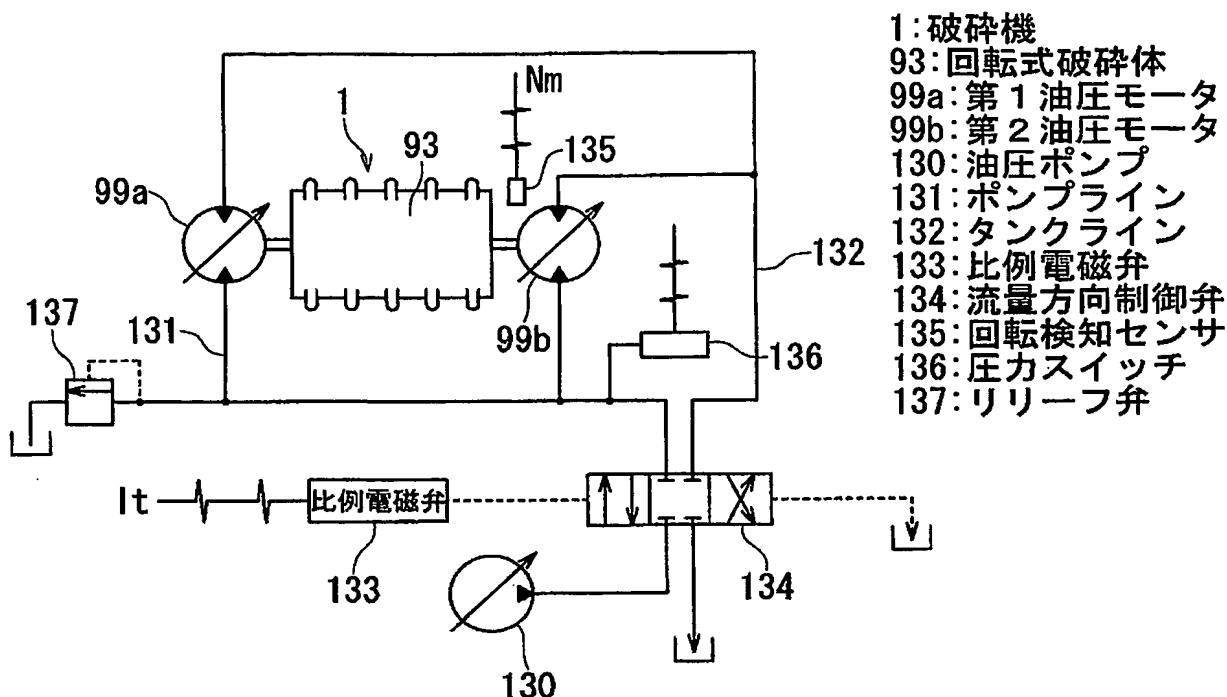
【図27】

油圧回路における指令電流とタブ回転速度との関係を示す特性図



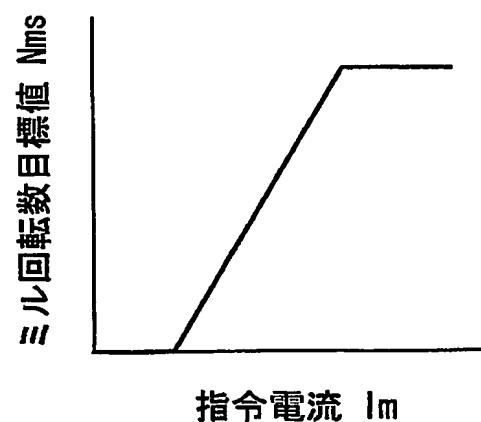
【図28】

木材破碎装置における破碎駆動用の油圧回路の回路図

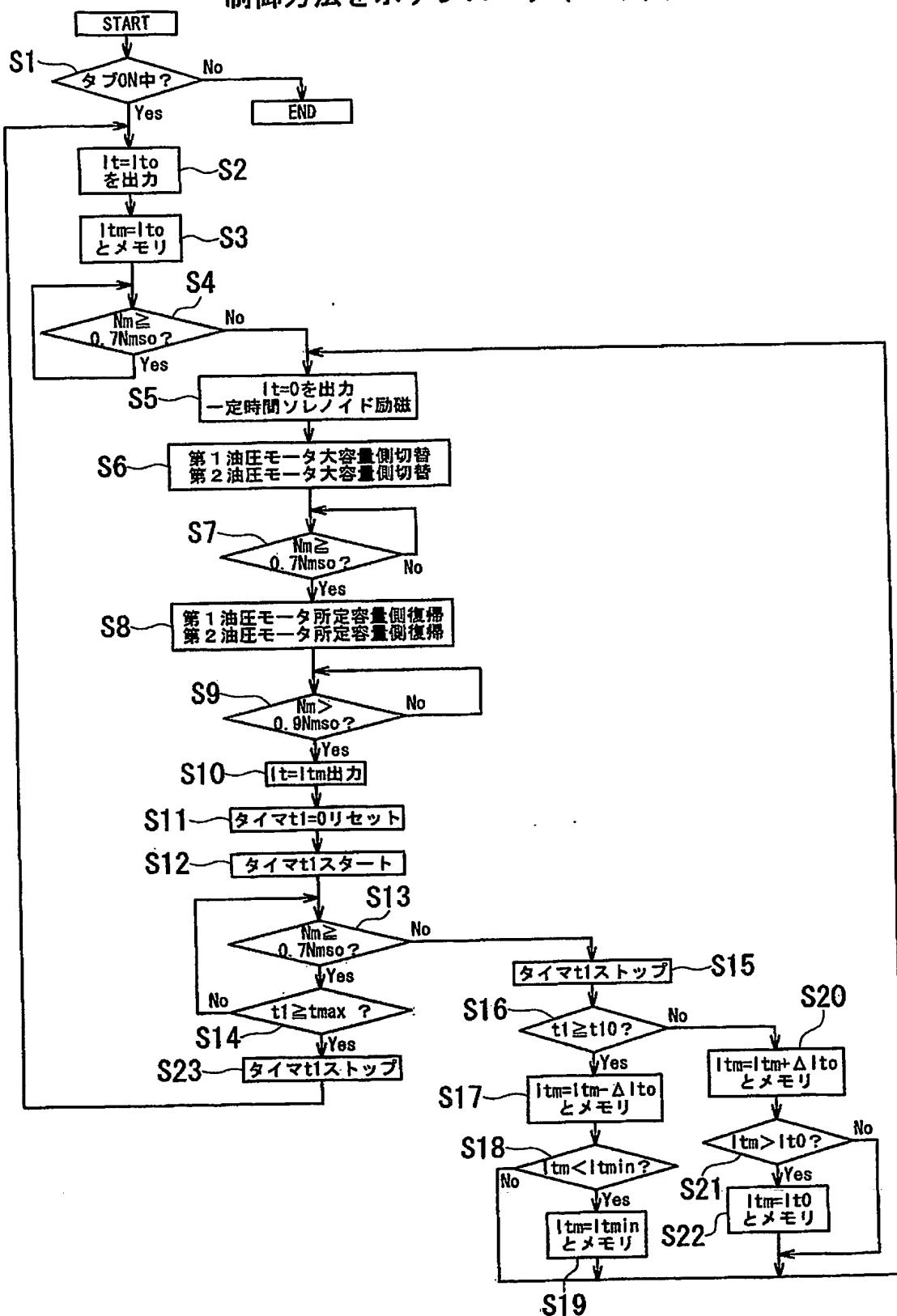


【図29】

油圧回路における指令電流と破碎機の目標回転速度との関係を示す特性図

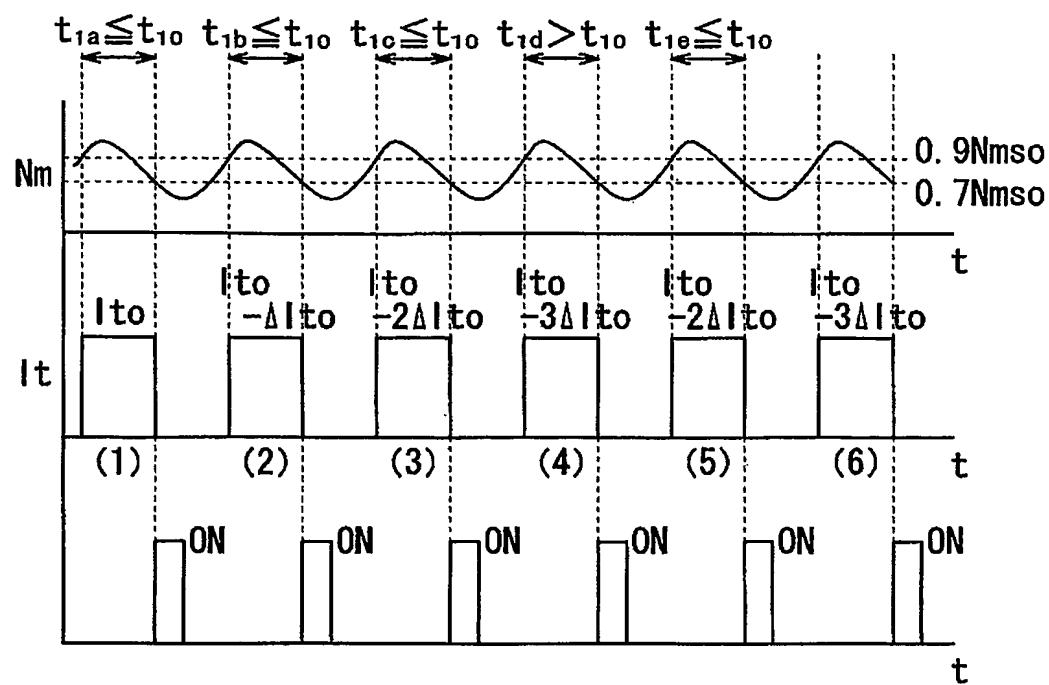


【図 30】

破碎装置における破碎機とタブとの
制御方法を示すフローチャート図

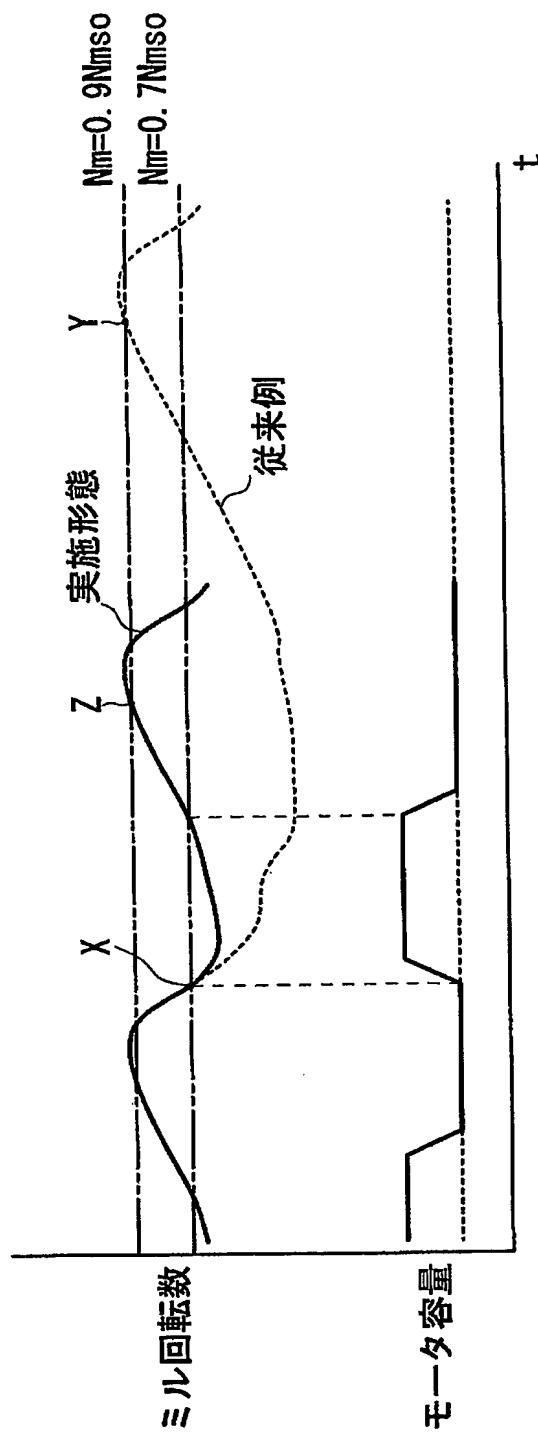
【図31】

破碎装置における破碎機とタブとの
制御方法を示すタイムチャート図



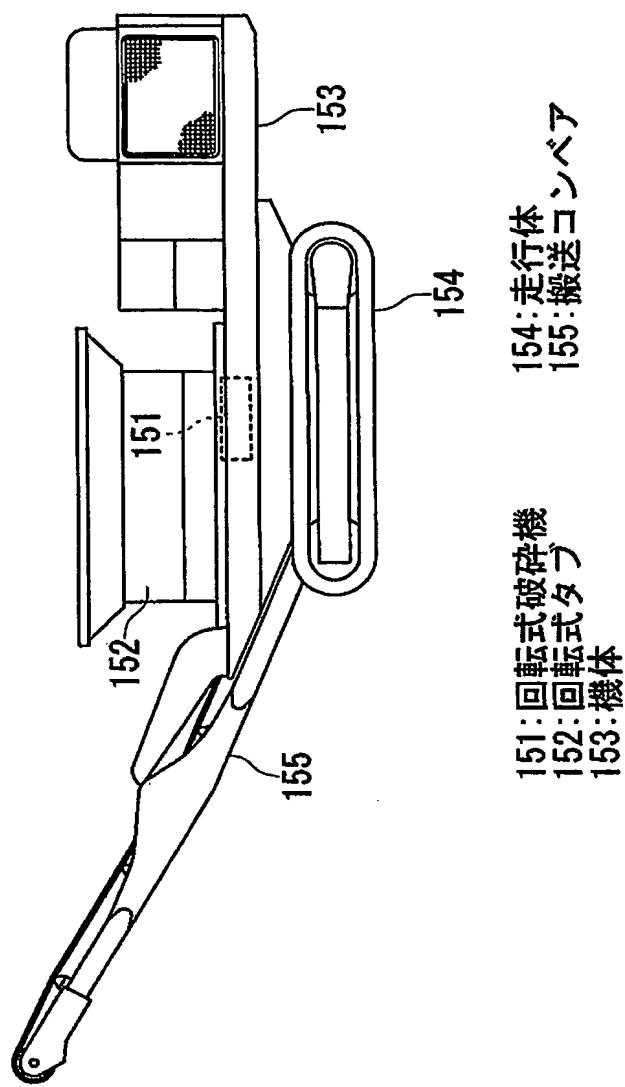
【図 3-2】

破碎機の回転速度の回復状態を
示すタイムチャート図



【図33】

従来の木材破碎装置の側面図



- 151:回転式破碎機
152:回転式タブ
153:機体
154:走行体
155:搬送コンベア

【書類名】要約書

【要約】

【課題】回転式破碎機への被破碎物の供給減少又は停止時間の短縮化を行って、作業量の向上を図ることができる破碎装置を提供する。

【解決手段】油圧モータ99aが過負荷状態となったときに回転式破碎機1への被破碎物の供給を停止し、油圧モータ99aが低負荷状態となったときに回転式破碎機1への被破碎物の供給を開始する。油圧モータ99aを可変容量モータとして、モータが過負荷状態になると、油圧モータ99aを大容量側とする。トルクの増加を達成できるので、破碎機1が所定の回転速度に回復するまでの時間を短縮で、作業効率の向上を図って、作業量を増加させることができる。また、破碎機1への被破碎物の供給を停止していた状態でリリーフしていた油圧の一部の利用が可能となって、油圧ロスを減少させることができる。

【選択図】図28

特願 2003-369579

出願人履歴情報

識別番号 [000001236]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都港区赤坂二丁目3番6号
氏名 株式会社小松製作所